



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KELLY MAZUTTI

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS:
ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA

CURITIBA

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
KELLY MAZUTTI

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS:
ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-
Graduação em Ciências Veterinárias do Setor de
Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná
– UFPR.

Orientador: Dr. Geraldo Camilo Alberton

CURITIBA

2010

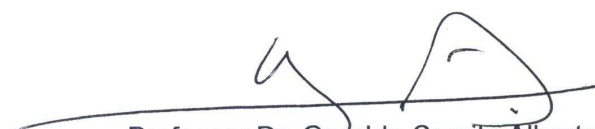
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

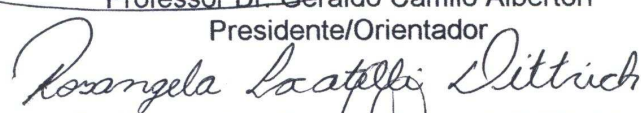


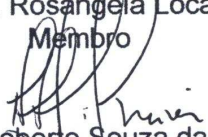
PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “**INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS: ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA**” apresentada pela Mestranda KELLY MAZUTTI declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou a candidata APTA para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 16 de dezembro de 2010.


Professor Dr. Geraldo Camilo Alberton
Presidente/Orientador


Professora Dra. Rosângela Locatelli Dittrich
Membro


Dr. Paulo Roberto Souza da Silveira
Membro

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Geraldo Camilo Alberton, pelos dois anos de convivência quase diária que nos tornaram grandes amigos. Agradeço por todos os ensinamentos transmitidos, pela atenção, dedicação, paciência e pelo seu eterno bom-humor, que é capaz de transformar dias árduos de trabalho em dias ainda difíceis, porém muito engraçados.

À Universidade Federal do Paraná, pela minha formação como Médica veterinária e por toda a estrutura de apoio durante a graduação e o mestrado.

Ao Everson Zotti, que possibilitou a concretização do projeto disponibilizando-nos todas as condições para a realização do experimento.

Aos alunos de graduação, Isabella Lunardon e Thiago Noletto Aguiar, que colaboraram imensamente na parte prática deste projeto, com grande compromisso e dedicação. Agradeço também pela amizade, pelos momentos inesquecíveis, e por tornarem meus dois meses em Papanduva menos solitários e muito divertidos.

À participação dos demais amigos e estagiários do Laboratório de suínos da UFPR: Amábilis Ivana Aparecida Fiori, Mauricio Vieira da Silva (Amandito) e Diego Surek.

Ao Professor Fabiano Montiani Ferreira, por ensinar e compartilhar seus conhecimentos estatísticos, pelo seu precioso tempo concedido, pela atenção, paciência e amizade.

À professora Rosângela Locatelli Dittrich, por ter nos disponibilizado livre acesso ao Laboratório de Patologia Clínica da UFPR para a realização das urinálises, pela atenção e pelo aprendizado concedido, tanto na graduação como no mestrado.

À Letícia Cândida Teixeira (Charlie), pela colaboração, cumplicidade e lealdade. Uma grande amiga que, apesar da distância, sempre vai estar no meu coração.

À Anne Lara (Megahead), pela amizade, paciência na correção dos meus artigos e por ajudar nos testes laboratoriais, mesmo vivendo numa correria entre o trabalho e o mestrado.

À Suzana Satomi Kuchiishi, responsável técnica pela bacteriologia no CEDISA, pelo excelente trabalho realizado e por ser uma pessoa tão querida e prestativa.

Aos meus grandes e preciosos amigos, Kauana Brotto Xisto, Bruno Castilhos, Carla Dantas, Maurício Costa Luís, colecionados criteriosamente ao longo de toda uma vida. Obrigada pelo carinho, amizade, suporte psicológico e emocional, e também pela distração necessária sem a qual é impossível viver.

Ao Fernando Priebe, por ser um dos meus melhores amigos e por me ajudar na formatação da dissertação.

Ao Rômulo Moura Jorge, pela amizade e pelos momentos de concentração.

À vovó, à titi, e aos meus irmãos, pelo apoio, carinho, conselhos e imenso amor concedido.

Aos meus pais, Walter Mazutti e Catarina de Fátima Sovinski Bettinghausen, pelo dom da vida, pelo amor incondicional, pela eterna confiança, pelo investimento nos estudos e educação. Obrigada por existirem e por serem as pessoas mais especiais na minha vida.

E à Deus, que me protege, me ilumina e me guia por todos os caminhos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO	1
CAPITULO 1 - ABORDAGEM DIAGNÓSTICA NA INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS.....	
1.1. INTRODUÇÃO.....	4
1.2. DESENVOLVIMENTO	5
1.2.1. Coleta da urina.....	7
1.2.2. Urinálise.....	9
1.2.2.1. Exame Físico.....	9
1.2.2.1.1. Coloração	10
1.2.2.1.2. Aspecto.....	10
1.2.2.1.3. Odor.....	11
1.2.2.1.4. Densidade Urinária Específica	12
1.2.2.2. Exame Químico.....	13
1.2.2.3. Exame Microscópico da Urina.....	16
1.2.2.3.1. Hemácias.....	17
1.2.2.3.2. Leucócitos	18
1.2.2.3.3. Células Epiteliais	19
1.2.2.3.4. Bactérias.....	19
1.2.2.3.5. Cristais.....	20
1.2.2.3.6. Cilindros.....	21
1.2.3. Urocultura	22
1.2.4. Exames para Diagnóstico Diferencial entre ITU “baixa” e “alta”	24
1.2.5. Imagem.....	24
1.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
1.4. REFERÊNCIAS:	27
CAPITULO 2 - EFEITO DO EXTRATO DE OXICOCO NO TRATAMENTO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS	
2.1. INTRODUÇÃO.....	37
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	38
2.3. RESULTADOS.....	40
2.4. DISCUSSÃO	43
2.5. CONCLUSÃO	46
2.6. REFERÊNCIAS	49
CAPITULO 3 - AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO FLORFENICOL NO TRATAMENTO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS	
3.1. INTRODUÇÃO.....	57
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	58
3.3. RESULTADOS.....	60
3.4. DISCUSSÃO	63
3.5. CONCLUSÃO	67
	70

3.6. REFERÊNCIAS	71
CAPITULO 4 - PRECISÃO DA TIRA REAGENTE E DO EXAME MICROSCÓPICO DA URINA NO DIAGNÓSTICO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS	77
4.1. INTRODUÇÃO	78
4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	80
4.3. RESULTADOS.....	82
4.4. DISCUSSÃO	86
4.5. CONCLUSÕES.....	93
4.6. REFERÊNCIAS	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS	100

LISTA DE TABELAS

CAPITULO 1

Tabela 1 – Distribuição, segundo a presença e o tipo de cristal encontrado, de amostras de urina de porcas gestantes.....	21
---	----

CAPITULO 2

Tabela 1 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários observados pelas porcas do grupo controle negativo (CN) entre as diferentes coletas.	43
Tabela 2 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários observados pelas porcas do grupo controle positivo (CP) entre as diferentes coletas.	44
Tabela 3 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários observados pelas porcas do grupo tratado (GT) entre as diferentes coletas.	44
Tabela 4 – Percentual de bactérias por campo dos grupos tratado, controle positivo e controle negativo de acordo com a data de coleta (dia 0, 7 e 14).	45
Tabela 5 – Resultados do urocultivo de 32 amostras de urina de porcas positivas para ITU, realizado no dia 0 (antes do início do tratamento com extrato de oxicoco).	45

CAPITULO 3

Tabela 1 – Parâmetros urinários de porcas com e sem infecção do trato urinário antes do início do tratamento com florfenicol (dia zero).	63
Tabela 2 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários de porcas após cinco dias de tratamento com florfenicol.	64
Tabela 3 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários de porcas após sete dias de tratamento com florfenicol.....	64
Tabela 4 – Parâmetros urinários de porcas tratadas com florfenicol (GT - grupo tratado) observados entre as diferentes coletas durante o tratamento.	65
Tabela 5 – Resultados do urocultivo de 31 amostras de urina de porcas com infecção do trato urinário (Grupo Controle Positivo e Grupo tratado) antes do início do tratamento (dia zero).	66
Tabela 6 – Resultado do antibiograma de 17 amostras de urina.	66
Tabela 7 – Resultado Concentração Inibitória Mínima ($\mu\text{g/mL}$) de 4 amostras de urina.....	67

CAPITULO 4

Tabela 1 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários das porcas positivas e negativas para ITU.....	83
Tabela 2 – Parâmetros urinários de porcas com e sem infecção do trato urinário... ..	85
Tabela 3 – Resultados (%) da contagem bacteriana, realizada por sedimentoscopia, dos animais positivos e negativos para ITU na tira reagente.....	85
Tabela 4 - Resultados do urocultivo de 71 amostras de urina de porcas positivas para ITU.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS

ACB – “Antibody – Coated Bacteria”

CLSI – “Clinical and Laboratory Standards Institute”

CN – Controle Negativo

CP – Controle Positivo

DMSA – Ácido Dimecarptosuccínico

GN – Grupo Negativo

GP – Grupo Positivo

GRSC – Granja de Reprodutores Suídeos Certificada

GT – Grupo tratado

ITU – Infecção do trato urinário

MIC – Concentração Inibitória Mínima

NRC – “National Research Council”

UFC – Unidades Formadoras de Colônia

UPL – Unidade Produtora de Leiteões

UTI – “Urinary Tract Infection”

RESUMO

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS: ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA

As infecções do trato urinário (ITU) em porcas são altamente prevalentes nos atuais sistemas de criação intensiva e causam perdas econômicas significativas, principalmente por falhas reprodutivas e redução da vida útil da matriz. O agente mais freqüentemente isolado é a bactéria *Escherichia coli*. Diversas técnicas estão disponíveis para o diagnóstico de ITU, no entanto uma das práticas mais comumente utilizada a campo, pela rapidez e praticidade, é a coleta de uma amostragem de urina por micção espontânea e realização do diagnóstico com o auxílio de tiras reagentes. De acordo com a prevalência obtida por este método realizam-se medidas preventivas e/ou curativas. O tratamento geralmente envolve antibioticoterapia individual ou coletiva via ração e diversos são os princípios ativos que podem ser utilizados. Recentemente, os acidificantes urinários também têm sido utilizados no controle e tratamento da ITU, surgindo como uma alternativa aos antibióticos. O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão de literatura que aborde as principais técnicas disponíveis para o diagnóstico de ITU, apontando os principais benefícios e limitações de cada uma; testar a capacidade acidificante e antimicrobiana de um produto comercial à base de extrato de oxicoco no tratamento de ITU em porcas; testar a eficácia do antibiótico florfenicol 2% via ração no tratamento de ITU em porcas; e avaliar a precisão da tira reagente e do exame microscópico da urina no diagnóstico de ITU em porcas.

Palavras-chave: cistite, *Escherichia coli*, urina, urinálise

ABSTRACT

URINARY TRACT INFECTION IN SOWS: DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC APPROACH

Urinary tract infections (UTI) in sows are highly prevalent in today's intensive farming systems and cause significant economic losses, mainly by reproductive failure and sow's culling. The most frequently isolated agent is the bacteria *Escherichia coli*. Several techniques are available for UTI diagnosis, however one of the most commonly used practices in the field, because it's speed and practicality, is the collection of a sample of urine by spontaneous urination and the diagnosis with reagent test strips. According to the prevalence obtained by this method are carried out preventive and/or treating actions. Treatment usually involves antibiotics individual or collective on feed and several antibiotics can be used. Recently, urinary acidifying has also been used in the control and treatment of UTI, emerging as an alternative to antibiotics. This paper aims to present a literature review that addresses the main techniques available for diagnosis of UTI, indicating the main benefits and limitations of each one; test the antimicrobial and acidifying ability of a commercial product based on cranberry extract in UTI treatment in sows; test the effectiveness of the antibiotic florfenicol 2% on feed in the treatment of UTI in sows; and to evaluate the accuracy of dipstick and microscopic examination of urine in the diagnosis of UTI in sows.

Keywords: cystitis, *Escherichia coli*, urine, urinalysis

INTRODUÇÃO

A intensificação ocorrida na suinocultura ao longo dos últimos anos, aliada à exploração de animais geneticamente mais exigentes e mais sensíveis a doenças, promoveu um aumento na incidência das doenças multifatoriais. Dentre elas, destacam-se as infecções do trato urinário em porcas pela alta prevalência com que são encontradas nos rebanhos suínos e pelas perdas econômicas determinadas.

Entende-se por infecção urinária a colonização por microorganismos patogênicos das vias urinárias, podendo comprometer somente o trato urinário baixo, o que especifica o diagnóstico de cistite, ou afetar simultaneamente o trato urinário inferior e o superior; neste caso, utiliza-se a terminologia infecção urinária alta, também denominada pielonefrite. A infecção urinária baixa ou cistite é a mais comum e pode ser sintomática ou não (HOOTON e STAMM, 1997).

Em geral, os microorganismos envolvidos, com maior frequência, nas infecções urinárias em porcas são *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus Sp.*, *Streptococcus Sp.*, *Aeromonas hydrophila* e *Actinobaculum suis* (SOBESTIANSKY, 2007).

As infecções do trato urinário geralmente não apresentam sinais clínicos e passam muitas vezes despercebidas. Frente a isso, é imprescindível a utilização de métodos diagnósticos simples e confiáveis. Uma das práticas de rotina utilizada nas granjas é a coleta de uma amostragem de urina por micção espontânea e realização do diagnóstico com o auxílio de tiras reagentes. De acordo com a prevalência obtida por este método realizam-se medidas preventivas e/ou curativas.

O uso de tiras reagentes é bastante difundido pela rapidez, praticidade e pela facilidade de poder ser realizado na própria granja. De forma complementar também pode ser realizada a urinálise completa, que inclua o exame microscópico da urina, e exame bacteriológico, porém, devido aos custos mais elevados e demora nos resultados, raramente são utilizadas como prática de rotina nas granjas. No entanto, não existem estudos disponíveis sobre a precisão da tira reagente e do exame microscópico da urina para o diagnóstico de ITU em porcas.

O controle das ITU no rebanho suíno depende da adoção de várias medidas de prevenção e tratamento. O tratamento geralmente envolve antibioticoterapia individual ou coletiva via ração por um período de 10 a 14 dias para todas as porcas

(DALLA COSTA e SOBESTIANSKY, 1999; SOBESTIANSKY et al., 2007). Isso contribui para o desequilíbrio da microbiota normal dos suínos (ALBERTON, 2008) e para o desenvolvimento de resistência antimicrobiana aos antibióticos utilizados. O uso de acidificantes da urina como os ácidos orgânicos, cloreto de amônio, vitamina C e o ácido cítrico tem surgido como uma alternativa à utilização de antibióticos e também tem sido adotado rotineiramente como medida de controle (DEE et al., 1994; MEISTER, 2006; OLIVEIRA, 2010).

Dessa forma, visando realizar uma abordagem diagnóstica e terapêutica das infecções do trato urinário em porcas, a presente dissertação está dividida em quatro capítulos. O capítulo 1 abrange uma revisão de literatura sobre as técnicas diagnósticas de ITU disponíveis e utilizadas na suinocultura, comparando com técnicas disponíveis em outras espécies animais. O capítulo 2, um artigo científico, consiste na avaliação do extrato de oxicoco para o tratamento de ITU. O capítulo 3, artigo científico, consiste no teste do antibiótico florfenicol 2% para o tratamento de ITU em porcas. E o capítulo 4, artigo científico, consiste na avaliação da precisão da tira reagente e do exame microscópico da urina para o diagnóstico de ITU.

CAPÍTULO 1

ABORDAGEM DIAGNÓSTICA NA INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS – REVISÃO DE LITERATURA

ABORDAGEM DIAGNÓSTICA NA INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

(Diagnostic approach of urinary tract infection in sows)

RESUMO: As infecções do trato urinário (ITU) em porcas são altamente prevalentes e causam perdas econômicas significativas. A *Escherichia coli* é o principal agente associado à ocorrência de ITU. Muitas vezes os animais não apresentam sinais clínicos e a doença passa despercebida, portanto é necessária a aplicação de métodos de diagnóstico simples e confiáveis. Várias técnicas estão disponíveis na suinocultura, como: exame físico da urina (cor, odor e aspecto), exame químico com tira reagente, avaliação da densidade urinária específica por refratometria, exame microscópico da urina, exame bacteriológico e ultra-sonografia. Estas técnicas podem ser usados isoladamente ou de forma combinada para gerar um diagnóstico conclusivo, porém todos eles apresentam benefícios e limitações. O objetivo desta revisão bibliográfica é abordar os principais aspectos de cada uma destas técnicas, realizando comparativos entre dados disponíveis em suínos e em diferentes espécies animais, mostrando quais as principais vantagens e desvantagens de cada uma delas.

Palavras-chave: cistite, *Escherichia coli*, tira reagente, urina, urinálise

ABSTRACT: The urinary tract infections (UTI) in sows are highly prevalent and cause significant economic losses. *Escherichia coli* are the primary agent associated with the occurrence of UTI. Often the animals not showing clinical signs and the disease go unnoticed, so it is necessary to develop simple and reliable diagnostic methods. Several techniques are available to the swine industry, including: physical examination of the urine (color, odor and appearance), with chemical test strip or

urine dipstick, urinary specific density assessment by refractometry, microscopic examination of urine, bacteriological examination and ultrasound. These techniques can be used alone or in combination to generate a more conclusive diagnosis, but they all have benefits and limitations. The aim of this review is to address the main aspects of each of these techniques, making comparisons between the available data in pigs and in different animal species, showing which are the main advantages and disadvantages of each one.

Key words: cystitis, *Escherichia coli*, urine, urinalysis, urine dipstick

1.1. INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITU) são altamente prevalentes nos rebanhos suínos (ALBERTON, 1996; SANZ et al., 2007; FUGOLIM e GRADELA, 2008) e causam perdas econômicas consideráveis, principalmente devido às falhas reprodutivas, mortes súbitas e redução da vida útil das matrizes (GIROTTI et al., 2002; SANZ et al., 2007).

Entende-se por infecção urinária a colonização por microorganismos patogênicos das vias urinárias, podendo comprometer somente o trato urinário baixo, o que especifica o diagnóstico de cistite, ou afetar simultaneamente o trato urinário inferior e o superior; neste caso, utiliza-se a terminologia infecção urinária alta, também denominada pielonefrite. A infecção urinária baixa ou cistite é a mais comum e pode ser sintomática ou não (HOOTON e STAMM, 1997).

Em geral, os microorganismos envolvidos, com maior frequência, nas infecções urinárias em porcas são *Escherichia coli* (*E. coli*), *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus Sp.*, *Streptococcus Sp.*, *Aeromonas hydrophila* e *Actinobaculum suis* (*A. suis*) (SOBESTIANSKY, 2007). A *E. coli* faz parte da microbiota do trato

urogenital e fecal dos suínos e é o principal agente associado à ocorrência de ITU, sendo responsável por aproximadamente 50% dos casos da doença (MADEC e DAVID, 1983; PORTO et al., 1999; MEISTER, 2006; MENIN et al., 2008), além disso essa bactéria também é a mais freqüentemente isolada em mulheres (ROSEN et al., 2008) e em outras espécies animais como cães e gatos (WOOLEY e BLUE, 1976; ÇETIN et al., 2003; JOHNSON et al., 2003).

As infecções do trato urinário passam muitas vezes despercebidas, pois podem não apresentar sinais clínicos. A evolução clínica das infecções do trato urinário depende basicamente de três fatores: da virulência do organismo infectante, da resistência do hospedeiro e da efetividade do tratamento clínico e antimicrobiano instituído (CARVALHAL et al., 2006). Nesse sentido, o diagnóstico adequado das infecções do trato urinário torna-se uma ferramenta importante na prática clínica e, portanto, devem-se utilizar métodos diagnósticos simples e confiáveis, que permitam identificar infecções urinárias antes delas se tornarem um problema grave dentro da granja (SOBESTIANSKY, 2007).

O diagnóstico realizado a campo na suinocultura ainda é precário, sendo realizado basicamente por meio de tiras reagentes, com objetivo apenas de se estabelecer a prevalência do problema na granja para que se possam tomar as medidas curativas e/ou preventivas. Este método diagnóstico apresenta uma série de limitações. A amostragem permite fazer uma estimativa da prevalência de infecção urinária na granja, entretanto ela não permite o diagnóstico individual da doença. Conforme a prevalência encontrada, são medicadas com antibiótico todas as porcas da granja, independentemente de terem ou não ITU. Isso contribui para o desequilíbrio da microbiota normal dos suínos (ALBERTON, 2008) e para o desenvolvimento de resistência antimicrobiana aos antibióticos utilizados.

BRITO et al. (1999) verificaram que a maioria das amostras de *E. coli* de origem suína, isoladas de infecções urinárias, apresentam diferentes perfis de plasmídios e resistência múltipla às drogas antimicrobianas. Outros autores também realizaram trabalhos demonstrando a problemática da resistência antimicrobiana na suinocultura (AARESTRUP et al., 2008; HENDRIKSEN et al., 2008; HANCOCK et al., 2009).

Frente à resistência antimicrobiana observada, decorrente do uso indiscriminado de antibióticos, torna-se necessário o desenvolvimento de uma forma simples e individual de diagnóstico, para subsequente tratamento apenas do animal afetado, e não de todas as porcas como vem sendo praticado rotineiramente na suinocultura. Desta forma, o objetivo desta revisão é abordar as técnicas de diagnóstico disponíveis hoje para ITU, seus benefícios e limitações, realizando um comparativo entre porcas e outras espécies animais, incluindo mulheres, nas quais o diagnóstico já está mais avançado.

1.2. DESENVOLVIMENTO

1.2.1. Coleta da urina

Existem diferentes técnicas de coleta de urina: micção espontânea, cateterismo e cistocentese; porém, a escolha de qual utilizar irá depender da espécie animal que será estudada (CORBELINNI, 2009). A micção espontânea é o método mais recomendado em suínos por permitir a coleta de grande número de amostras em curto período de tempo (ALMOND e STEVENS, 1995).

A técnica de coleta por micção espontânea é a que causa menor interferência ao animal, porém exige cuidados especiais com a amostra devido à presença de

contaminação bacteriana, tanto com as bactérias localizadas no final do trato urinário como com as do ambiente (FELDMAN e SINK, 2006; LOPES e VEIGA, 2008).

Para exames de rotina, a urina deve ser coletada em frascos limpos, sendo necessário o uso de frascos estéreis somente quando a amostra será submetida a exame bacteriológico (ALMOND e STEVENS, 1995). Deve-se coletar a urina do jato médio pela manhã, de preferência antes do arraçoamento, que garantirá um maior período do animal sem ingestão de água, para evitar falsa diluição da urina pelo excesso de líquido ingerido. O jato inicial que deve ser desprezado ajuda a eliminar os potenciais contaminantes presentes na uretra e no vestíbulo vaginal. Em porcas não é realizada higiene da vulva previamente à coleta, porém, em mulheres, é feita a higiene da vulva e do meato uretral com água e sabão, sendo os lábios afastados no momento da coleta de urina (CARVALHAL et al., 2006).

O cateterismo é a coleta mediante inserção de catéter na bexiga urinária, via uretra, sendo, portanto, considerada uma técnica traumática (FELDMAN e SINK, 2006). Para realizar esse procedimento utilizam-se catéteres específicos para cada espécie, pré-definidos de acordo com sexo e tamanho do animal. O princípio físico dessa coleta se baseia em drenar o conteúdo da bexiga por capilaridade quando a mesma estiver repleta. Se a mesma estiver vazia, torna-se necessária a aspiração da urina com seringa, devendo-se evitar encostar a sonda na parede da bexiga para não causar lesões na mucosa (COBERLINNI, 2009). Segundo KUNIN (1997), LIFSHITZ e KRAMER (2000), e NABER et al. (2001), a coleta de urina com o cateterismo uretral em seres humanos apresenta riscos de introduzir novos germes no trato urinário e de contaminar uma urina potencialmente estéril.

A cistocentese ou punção suprapúbica é utilizada quando o objetivo é evitar a contaminação associada à micção espontânea e ao cateterismo (FELDMAN e SINK, 2006). Para sua aplicação é necessário um bom conhecimento de anatomia da espécie em questão, e a bexiga deverá obrigatoriamente estar repleta para que a urina possa ser puncionada através do abdômen, com auxílio de uma agulha de calibre 12 x 8 devidamente acoplada a seringa (COBERLINNI, 2009). Como a urina normalmente é estéril, o achado de qualquer contagem de microorganismos obtidos a partir da coleta suprapúbica sugere fortemente a presença de infecção do trato urinário (KUNIN, 1997; SCHAEFFER, 2002). Em seres humanos esta técnica é utilizada com mais frequência em crianças (KUNIN, 1997; NABER et al., 2001; SCHAEFFER, 2002) e pacientes imunossuprimidos (NABER et al., 2001).

Tanto a cistocentese quanto o cateterismo são métodos complexos e pouco práticos para serem utilizados rotineiramente na suinocultura.

1.2.2. Urinálise

A urinálise completa, que inclua o exame microscópico da urina, é parte fundamental da avaliação de qualquer paciente com suspeita de infecção do trato urinário (CARVALHAL et al., 2006), sendo que na suinocultura o exame microscópico da urina, mesmo sendo uma ferramenta prática e passível de ser executada na granja, quase nunca é realizado, exceto quando para fins de pesquisa.

1.2.2.1. Exame Físico

Os parâmetros avaliados no exame físico são cor, odor e aspecto da urina (GARCIA-NAVARRO, 1996; STRASINGER, 1998).

1.2.2.1.1. Coloração

A coloração é obtida por avaliação macroscópica da amostra de urina armazenada em frasco transparente, e pode ser classificada em: incolor, amarelo claro, e amarelo escuro (ALBERTON et al., 2000; PÔRTO et al., 2003; MENIN et al., 2008). OLIVEIRA (2010) incluiu também o amarelo nesta subdivisão. MEISTER (2006) utiliza uma classificação mais completa, que inclui cor normal (amarelo palha; amarelo claro; amarelo ouro; amarelo citrino ou âmbar), amarelo avermelhado e amarelo amarronzado; porém essa forma de avaliação é pouco utilizada na rotina pela complexidade e dificuldade de distinguir os leves nuances entre estas colorações.

ALBERTON et al. (2000), avaliaram 1745 amostras de urina e verificaram, dentre as porcas positivas para ITU, predominância de coloração amarelo claro (62,5%). Outros autores apresentaram resultados similares (MENIN et al., 2008; OLIVEIRA, 2010). Já PÔRTO et al. (2003), avaliaram as alterações físico-químicas da urina de matrizes descartadas sem causa definida e observaram que, dentre as 16 amostras de porcas portadoras de ITU, 50% das amostras apresentavam coloração amarelo escuro, e 37,5% amarelo claro. Resultados similares foram obtidos por SOBESTIANSKY e WENDT (1993) que afirmam que a urina das porcas com infecção urinária tende a apresentar coloração amarelo escuro.

1.2.2.1.2. Aspecto

O aspecto da urina também é observado macroscopicamente, após suave homogeneização da amostra, contra a luz. As amostras de urina podem ser classificadas como: límpidas ou turvas (ALBERTON et al., 2000; MENIN et al.,

2008). Alguns autores incluem nesta classificação o aspecto semi-turvo (PÔRTO et al., 2003; MEISTER, 2006; OLIVEIRA, 2010).

A turvação da urina tem relação com a presença de células, bactérias, cristais, pús ou sangue (SOBESTIANSKY, 2007). A turvação pode ser influenciada pela precipitação de sais, principalmente fosfatos na bexiga (DROLET e DEE, 1999), repouso na geladeira ou ambiente, quando a temperatura deste for muito baixa (ALBERTON et al., 2000).

MENIN et al. (2008), avaliaram 922 porcas com suspeita clínica de ITU e verificaram que, quanto ao aspecto da urina, 19,4% foram classificadas como límpidas. Dessas, 79,53% foram positivas para infecção urinária e 20,47%, negativas. Esses dados discordam de PÔRTO et al. (2003), em que, do total de urinas classificadas como límpidas, 42% foram negativas para infecção bacteriana e 31,2% positivas. Das 86,6% amostras de urina turvas, 94,91% foram positivas para infecção urinária e 4,09% negativas. ALBERTON et al. (2000) classificaram 83,15% das amostras como turvas, sendo que para as positivas para ITU, esta percentagem atingiu 90,28%. Estes resultados demonstram que porcas com ITU tendem a apresentar urina turva.

1.2.2.1.3. Odor

Quanto ao odor as amostras de urina podem ser classificadas como de odor normal (*sui generis*) característico da espécie ou odor amoniacal (ALBERTON et al., 2000; PÔRTO et al., 2003; MEISTER, 2006; MENIN et al., 2008). O odor fétido ou pútrido também pode ser incluído (OLIVEIRA, 2010).

ALBERTON et al. (2000) verificaram que 62,37% das porcas que apresentavam urina com odor amoniacal foram positivas para infecção urinária,

demonstrando que, apesar dessa avaliação ser bastante subjetiva, esse parâmetro pode ser considerado um indicativo de ITU. DEE (1992), MENIN et al. (2008) e OLIVEIRA (2010) observaram resultados semelhantes. Entretanto, estes resultados discordam de PÔRTO et al. (2003), que em seu estudo descrevem que 43,8% das fêmeas cuja urina apresentava odor amoniacal eram positivas para infecção urinária.

1.2.2.1.4. Densidade Urinária Específica

A densidade urinária é a parte mais importante de um exame físico de urina, pois indica a quantidade de soluto que está presente na amostra, ou seja, pode fornecer informações sobre a capacidade de concentração ou diluição tubular (TRHALL et al., 2007). Segundo LOPES e VEIGA (2008), a densidade urinária pode sofrer alterações devido ao peso, dieta, exercício, idade, condições climáticas e metabolismo do animal. Para analisar esse parâmetro urinário utilizam-se principalmente duas técnicas diferentes: tira reagente e refratômetro.

A tira reagente fornece o resultado por colorimetria, pelo princípio de indicadores de concentração iônica; a variação nesse sistema é de 1000 a 1030 (FELDMAN e SINK, 2006).

O refratômetro é uma metodologia rápida e fácil de ser aplicada, segue o princípio de medir a densidade específica da urina comparando com a da água destilada. Seus valores de densidade específica variam entre 1000 a 1060. (FELDMAN e SINK, 2006).

A densidade urinária tem relação direta com a quantidade de água ingerida pela porca. Assim, quando a ingestão de água é suficiente, insuficiente ou se encontra em um limite crítico, a densidade da urina é menor que 1008, maior que 1012 e entre 1008 e 1012 respectivamente (SOBESTIANSKY et al., 1992). A

densidade em si não é um indicador de infecção urinária (SOBESTIANSKY, 2007). ALBERTON et al. (2000) e OLIVEIRA (2010) não observaram correlação entre densidade da urina e infecção urinária em porcas.

1.2.2.2. Exame Químico

É realizado com auxílio de tiras reagentes. Este método tem se tornado muito freqüente pela sua praticidade e confiabilidade, além da vantagem de poder ser realizado na própria granja. No entanto, é importante ressaltar que as tiras reagentes utilizadas na suinocultura foram desenvolvidas para diagnóstico em humanos, podendo gerar dados equivocados em porcas e, mesmo em seres humanos, os testes indiretos da tira reagente para bacteriúria (teste de Griess, da conversão de nitratos em nitritos) e para piúria (teste da esterase leucocitária) são menos sensíveis para a detecção de infecções do trato urinário do que o exame microscópico da urina (KUNIN, 1997; WALLACH, 2000; SCHAEFFER, 2002).

Recentemente, em seres humanos, tem sido proposto que caso o teste com a tira reagente seja negativo para os indicadores de infecção (nitrito e esterase leucocitária), a probabilidade de uma urocultura positiva seria muito baixa. Em um estudo em três hospitais do Reino Unido, 1.076 amostras de urina enviadas para urinálise e urocultura para rastreamento de infecção urinária foram testadas para quatro marcadores na tira reagente (esterase leucocitária, nitritos, sangue e proteína); nas amostras em que nenhum dos quatro indicadores foi positivo, detectaram-se apenas três situações (1,7%) de culturas positivas. De acordo com os autores, a tira reagente teria um valor preditivo negativo de 98% para infecções do trato urinário, podendo aliviar a carga de exames culturais em situações de baixa probabilidade de infecção do trato urinário (PATEL et al., 2005).

Em mulheres, a positividade para nitrito e para leucócitos na tira reagente são os principais parâmetros observados no caso de ITU. BOLANN et al. (1989) examinaram 288 amostras de urina de mulheres, comparando a utilização de tiras reagentes com exame microscópico da urina e bacteriológico, e concluíram que, para a detecção ou exclusão de ITU, o exame microscópico da urina poderia ser substituído pela esterase leucocitária e nitrito das tiras reagentes. DEVILLÉ et al. (2004) afirmaram que a tira reagente sozinha é útil para excluir a presença de ITU se os parâmetros nitrito e esterase-leucocitária forem negativos. A sensibilidade da combinação de ambos os testes variou entre 68 e 88% em diferentes grupos de pacientes.

Já em porcas, procura-se dar preferência ao uso de tiras reagentes que possibilitem a pesquisa de nitrito, sangue, proteína e mensure o pH da urina (SOBESTIANSKY et al., 2007). A avaliação da presença de leucócitos na tira reagente é pouco utilizada. GONZÁLEZ e SILVA (2006) comentam que a prova para leucócitos da tira reagente é baseado em esterases leucocitárias humanas, parecendo não ser tão sensível nos animais como é nos humanos. A esterase leucocitária é uma enzima polimórfica e, como tal, é apenas um marcador substituto para ITU (MORGAN e MCKENZIE, 1993). Além disso, muitos distúrbios além de ITU podem causar proteinúria ou hematúria. Estudos anteriores em seres humanos relatam uma grande variação na sensibilidade e especificidade dos componentes da tira reagente na detecção de ITU (LACHS et al., 1992; CARROL et al., 1994; HOLLAND et al., 1995).

A bacteriúria é comprovada de maneira indireta, pela verificação da presença de nitrito na tira reagente. Nem todas as bactérias são capazes de converter nitrato em nitrito, mas as Gram-negativas, as maiores responsáveis pelas ITU, têm essa

capacidade (MORGAN e MCKENZIE, 1993; STRASINGER, 1998). Esta reação depende da presença inicial de compostos nitrogenados na urina e da estase urinária na bexiga por um período mínimo de quatro horas (ALMOND e STEVENS, 1995). SOBESTIANSKY et al. (2007) afirmam que com o auxílio de tiras reagentes específicas podem ser detectados até 0,05mg/100mL de nitrito, sendo que em 0,08% dos casos, podem ocorrer falsos negativos. No caso de falso negativo os autores recomendam adicionar três gotas de nitrato de potássio a 5% em 5 mL de urina com posterior incubação a 37°C por quatro horas, em seguida realiza-se novo exame químico com tira reagente. A reação positiva para nitrito indica a existência de pelo menos 10^5 UFC/mL de urina (ALMOND e STEVENS, 1995).

A hematúria geralmente não é observada nas infecções urinárias causadas por bactérias da microbiota fecal, porém é um dos indicadores mais importantes de infecção urinária por *A. suis* (SOBESTIANSKY et al., 2007). Além disso, é importante ressaltar que muitos distúrbios além de ITU podem causar hematúria (ABREU et al., 2007). Eritrócitos e leucócitos são lisados em urinas com pH > 6,0, com reduzida osmolaridade ou em análises tardias. Portanto, falso negativo no exame com a tira reagente é mais difícil do que na microscopia (HEILBERG e SCHOR, 2003).

A proteinúria sozinha não é indicativa de ITU, porque ela pode ser de origem fisiológica e, devido a isso, recomenda-se que na sua interpretação sejam considerados, também, os resultados de outros exames laboratoriais (SOBESTIANSKY et al., 2007). REIS et al. (1992) observaram que nem sempre há coincidência entre proteinúria e bacteriúria nos suínos, mesmo naqueles animais com proteinúria acentuada.

Com relação ao pH urinário, em infecções urinárias espera-se encontrar urina alcalina, em razão da microbiota, localizada nas vias urinárias. Quando esta for dotada da enzima urease, transforma a uréia em amônia, provocando a alcalinização (COLES, 1989). Valores de pH para urina de fêmeas suínas, de 5,5 a 7,5 são considerados normais, e valores de 6,5 a 8, de infecção urinária (SOBESTIANSKY et al., 1995). MENIN et al. (2008) verificaram que porcas com e sem ITU apresentaram valores médios de pH de 6,42 e 6,29, respectivamente, não diferindo significativamente.

1.2.2.3. Exame Microscópico da Urina

A finalidade deste exame é detectar, identificar e quantificar os elementos insolúveis, para cuja presença na urina contribuem o sangue, os rins, a parte inferior do sistema urogenital e a contaminação externa. Esses elementos são: hemácias, leucócitos, cilindros, células epiteliais, bactérias, leveduras, parasitas, muco, espermatozóides, cristais e artefatos (STRASINGER, 1998).

A metodologia basicamente consiste em, após homogeneizar as amostras de urina nos frascos coletores, separar alíquotas de 10 mL em tubos cônicos próprios para urinálise. Segue-se com centrifugação das amostras por um período de 10 minutos a 1000 rpm. Em seguida, despreza-se o sobrenadante. O sedimento é homogeneizado, coloca-se uma gota sobre lâmina de microscópio, e cobre-se com lamínula para análise a fresco em microscópio óptico comum, empregando objetiva 45 x (STRASINGER, 1998).

As hemácias, os leucócitos e as células epiteliais são registrados como número da média de dez campos. Cristais, bactérias e outros elementos são calculados pela média e registrados como 1+, 2+, 3+ e 4+, ou, em termos

correspondentes, raros, esporádicos, poucos, moderados, muitos e agrupados. A expressão “incontáveis” pode ser usada quando for observada uma quantidade excessivamente grande de elementos (STRASINGER, 1998). MEISTER (2006) considerou as porcas positivas para ITU, na análise do sedimento urinário, quando as mesmas apresentavam grande quantidade de bactérias, hemácias e leucócitos na urina.

1.2.2.3.1. Hemácias

A existência de hemácias na urina tem relação com lesões na membrana glomerular ou nos vasos do sistema urogenital (STRASINGER, 1998). Em casos de ITU em porcas causadas por *Actinobaculum suis* espera-se encontrar grande quantidade de sangue na urina.

Em seres humanos, a presença de hematúria na análise do sedimento urinário também é um achado indireto de infecção do trato urinário, uma vez que em 40% a 60% dos casos de cistites podemos observar hematúria microscópica (SCHAEFFER, 2002). Hematúria microscópica foi definida como três ou mais células vermelhas sanguíneas/campo na avaliação microscópica do sedimento urinário (GROSSFELD et al., 2001).

Em cães, grau leve de hematúria microscópica (ou seja, 5-15 células vermelhas/campo), na ausência de outras anormalidades, usualmente é considerado como resultado de cistocentese (FORRESTER, 2004). Hematúria ocorre em 50 a 94% dos cães com neoplasia de bexiga e em cerca de 50% dos cães com neoplasia renal (ESPLIN, 1987; KLEIN et al., 1988; MOROFF et al., 1991; NORRIS et al., 1992). Hematúria que ocorre durante a micção (por exemplo, hematúria total) pode estar associada com coagulopatias e distúrbios dos rins, ureteres ou bexiga.

Também é possível a hematúria total ocorrer secundária a graves distúrbios da uretra ou da próstata que causam refluxo sangüíneo para a bexiga urinária. Por último, descarga hemorrágica uretral pode ocorrer independente da micção e ser confundida com hematúria em alguns cães com doença urogenital, como doença distal da uretra, doenças da próstata, doenças vaginais etc (READ e BRYDEN, 1995; OSBORNE e STEVENS, 1999). Segundo FORRESTER et al.(2004), hematúria microscópica é mais freqüente do que hematúria macroscópica em cães com ITU.

1.2.2.3.2. Leucócitos

O número elevado de leucócitos na urina é chamado de piúria e indica a presença de infecção ou inflamação no sistema urogenital. Entre as causas mais freqüentes estão as infecções bacterianas, tais como cistite, pielonefrite, prostatite e uretrite (GARCIA-NAVARRO, 1996).

Em seres humanos, segundo CARVALHAL et al.(2006), o achado de leucocitúria (piúria) no exame do sedimento urinário, com mais de 4 a 5 leucócitos por campo de grande aumento, é indicativo de inflamação. Já HEILBERG e SCHOR (2003) consideram anormais contagens superiores a 10.000 leucócitos/mL ou 10 leucócitos/campo, independentemente da morfologia destes leucócitos. Em laboratórios que se utilizam de tecnologia mais avançada, onde o exame microscópico de urina é realizado por meio da citometria de fluxo, contagem de leucócitos de até 30.000/mL são consideradas normais em mulheres (HEILBERG e SCHOR, 2003).

Na realidade, deve-se questionar o diagnóstico de infecção urinária em um paciente sem leucocitúria até que se obtenham resultados mais definitivos dos

exames de urocultura (CARVALHAL et al., 2006). No entanto, várias alterações inflamatórias do trato urinário podem ocasionar a presença de leucócitos na urina sem necessariamente haver infecção ativa (p.ex., estado pós-operatório, litíase urinária, nefrite intersticial, presença de corpo estranho, rejeição de transplante, terapia com ciclofosfamida, trauma gêrito-urinário, glomerulonefrite aguda e crônica, neoplasias, contaminação vaginal etc.) (WALLACH, 2000; HEILBERG e SCHOR, 2003). Na maioria dos casos de infecção urinária, o achado de leucocitúria vem acompanhado pela presença de bacteriúria (CARVALHAL et al., 2006).

1.2.2.3.3. Células Epiteliais

Não é incomum encontrar células epiteliais na urina, já que elas provêm dos tecidos de revestimento do sistema urogenital. A menos que estejam presentes em grande número ou em formas anormais, representam uma descamação normal de células velhas (STRASINGER, 1998).

1.2.2.3.4. Bactérias

Normalmente a urina não tem bactérias. No entanto, se as amostras não forem colhidas em condições estéreis, pode ocorrer contaminação bacteriana sem significado clínico. As amostras que ficam à temperatura ambiente por muito tempo também podem conter quantidades detectáveis de bactérias, que representam apenas a multiplicação dos organismos contaminantes. A maioria dos laboratórios registra a presença de bactérias só quando estas forem observadas em amostras recém-colhidas e em conjunto com leucócitos (STRASINGER, 1998). Segundo MEISTER (2006), em casos de ITU em porcas espera-se encontrar grande quantidade de bactéria no sedimento urinário.

Em seres humanos, a presença de bactérias na análise do sedimento urinário (bacteriúria) apresenta algumas limitações de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de infecções do trato urinário (CARVALHAL et al., 2006). A análise do sedimento urinário pode resultar em falso-negativo para bacteriúria, mesmo na presença de infecção ativa. Da mesma forma, resultados falso-positivos podem ocorrer, como nos casos de contaminação da coleta. Dentre os achados indicativos de contaminação bacteriana da urina no momento da coleta, poderíamos destacar a presença de quantidades expressivas de células epiteliais escamosas na microscopia do sedimento urinário (indicativas de contaminação a partir do intróito vaginal ou do prepúcio) (KUNIN, 1997).

PÔRTO et al. (2003) avaliaram microscopicamente a urina de porcas descartadas sem causas definidas e constataram a presença de bactérias na urina (bacteriúria) em 91,5% das 35 amostras de urina examinadas. Este resultado é maior do que o obtido por AKKERMANS e POMPERS (1980) que registraram bacteriúria em 12,5% de 827 fêmeas suínas provenientes de granjas sem e em 16% de 615 fêmeas suínas provenientes de granjas com problemas reprodutivos. Da mesma forma, estes resultados são similares à frequência de 31,7% de bacteriúria registrada por CARVALHO (1990) em estudo realizado no Brasil envolvendo 104 fêmeas descartadas por problemas reprodutivos. WENTZ (1987) registrou bacteriúria em 97,4% de 82 fêmeas descartadas por problemas reprodutivos e outras razões.

1.2.2.3.5. Cristais

É comum encontrar cristais na urina. Os cristais são formados pela precipitação dos sais da urina submetidos a alterações de pH, temperatura ou

concentração, o que afeta sua solubilidade. A principal razão para a identificação dos cristais urinários é detectar a presença de alguns tipos relativamente anormais, que podem representar certos distúrbios, como doenças hepáticas, erros inatos do metabolismo ou lesão renal causada pela cristalização de metabólitos de drogas nos túbulos (STRASINGER, 1998).

ALBERTON et al. (2000) não observaram correlação entre a presença de cristais e de infecção urinária, sendo muito próximos os valores de prevalência de infecção urinária nas porcas com cristalúria (27,50%) e a nas porcas sem cristalúria (29,10%). Os tipos de cristais encontrados e a sua incidência (tabela 1) foram semelhantes ao relatado por outros autores como MADEC (1984) e PERESTRELO e PERESTRELO (1988). Estes autores observaram maior frequência de cristais nas urinas alcalinas. Nestas, ocorre aumento da precipitação de cristais de, particularmente, fosfato amoníaco-magnésiano, que irritam a mucosa do trato urinário e criam um sítio para crescimento bacteriano (DEE, 1992).

Tabela 1 – Distribuição, segundo a presença e o tipo de cristal encontrado, de amostras de urina de porcas gestantes.

Cristais na urina	Tipo de cristais									
	FAM		UA		OC		FA		SC	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ausentes	1249	74	1315	77,9	1321	78,3	1608	95,3	1663	98,6
Presentes	438	26	372	22,1	366	21,7	79	4,7	24	1,4
Total	1687	100	1687	100	1687	100	1687	100	1687	100

*FAM – fosfato amoníaco magnésiano, FA – fosfato amorfo, UA – urato amorfo, OC – oxalato de cálcio, SC – sulfato de cálcio.

Fonte: ALBERTON et al. (2000)

1.2.2.3.6. Cilindros

São os únicos elementos exclusivamente renais encontrados no sedimento urinário. Formam-se principalmente no interior do túbulo contorcido distal e no ducto coletor, possibilitando a visão microscópica das condições existentes no interior dos

néfrons. Suas formas representam a luz dos túbulos. A aparência é influenciada pelos materiais presentes no filtrado no momento de sua formação e pelo período de tempo em que eles permaneceram no túbulo. Quaisquer elementos presentes no filtrado tubular – células, bactérias, grânulos, pigmentos e cristais – podem prender-se à matriz do cilindro (STRASINGER, 1998). Em seres humanos cilindros leucocitários sugerem pielonefrite (HEILBERG e SCHOR, 2003).

1.2.3. Urocultura

A urocultura ou exame bacteriológico da urina deve ser realizada em laboratório de confiança e que seja o mais próximo possível da granja, pois, segundo GARCIA-NAVARRO (1996), a demora em realizar o exame, com repouso prolongado da amostra, pode levar a alcalinização da urina devido à transformação bacteriana de uréia em amônia, além de favorecer a proliferação bacteriana na amostra, podendo gerar resultados falsos-positivos. Em seres humanos, para minimizar as chances de contaminação da amostra de urina coletada, recomenda-se processar a mesma no menor tempo possível (idealmente em até 20 minutos); caso contrário, a mesma deve ser refrigerada logo após a coleta e semeada nos meios de cultura no máximo em 24 horas do momento da refrigeração (KUNIN, 1997).

Urocultura positiva é considerada o padrão-ouro do diagnóstico de um quadro de infecção urinária em seres humanos (KUNIN, 1997; CARVALHAL e POMPEO, 1999; SCHAEFFER, 2002) e em cães (FORRESTER et al., 1999), porém não é utilizado como diagnóstico de rotina na suinocultura, visto que apresenta custos mais elevados, necessidade de transporte das amostras até o laboratório, e certa demora nos resultados.

A metodologia consiste, segundo MENIN et al.(2008), em separar alíquotas de 50 mL de urina, as quais foram centrifugadas a 1.500 rpm, por dez minutos, em tubo de centrifugação com fundo cônico, desprezando-se o sobrenadante até a obtenção de uma quantia final de cinco mililitros. Primeiro semeiam-se as amostras em duas placas de meio enriquecido (ágar sangue ovino 5%) e em uma placa de meio seletivo ágar Mac Conkey. As placas de ágar sangue destinam-se ao cultivo em atmosfera anaeróbica com observação diária por 96 horas e para cultivo em atmosfera aeróbica por 24-48 horas, respectivamente. Já a placa de meio seletivo é incubada durante 24/48 horas e observada a cada 24 horas. Realizam-se todos os cultivos em estufa bacteriológica a uma temperatura de 37°C e 85% de umidade. As colônias que crescem são caracterizadas e fenotipicamente classificadas mediante testes bioquímicos segundo CARTER (1994).

Segundo BERTSCHINGER (1999), uma amostra de urina de porca que apresente contagem bacteriana de 10^4 UFC/mL é considerada suspeita de ITU e acima de 10^5 UFC/mL é considerada indicativa de ITU. Similarmente, em seres humanos, considera-se que uma urocultura é nitidamente positiva (bacteriúria significativa) caso se obtenha uma contagem bacteriana superior a 100.000 (10^5) unidades formadoras de colônia (UFC) por mL de urina na urocultura (CARVALHAL e POMPEO, 1999). Essa contagem de colônias (10^5) é mais específica para infecção urinária, uma vez que raramente amostras contaminadas produzem contagens tão expressivas de bactérias (KUNIN, 1997; CARVALHAL e POMPEO, 1999). Entretanto, esse número é pouco sensível para o diagnóstico de infecção urinária, e vem sendo questionado por vários autores. O fato de pacientes com cistite urinarem mais frequentemente em decorrência do processo irritativo da infecção pode fazer com que a concentração obtida de bactérias na urina não seja

suficiente para atingir os valores de 10^5 UFC. Desse modo, considera-se que em mulheres sintomáticas uma urocultura positiva com 10^2 UFC por mL de urina é altamente indicativa da presença de infecção urinária (LATHAM et al., 1985). O mesmo pode com certeza ocorrer em porcas, portanto certamente esse é um ponto muito interessante a ser considerado na interpretação dos resultados.

1.2.4. Exames para Diagnóstico Diferencial entre ITU “baixa” e “alta”

Segundo FRANZ e HORL (1999) e HEILBERG e SCHOR (2003), existem, em seres humanos, alguns exames indicados para diferenciar ITU “baixa” e “alta”. Na suinocultura estes exames não são realizados. A Imunofluorescência do Sedimento Urinário ou ACB (“Antibody-Coated Bacteria”) é baseada no conceito de que a bactéria ao invadir o tecido leva à produção local de anticorpos que reagem com os antígenos de superfície da própria bactéria. Na realidade, mais do que um teste que diferencie ITU alta de baixa, o ACB é indicativo de comprometimento tissular (urotélia). É bastante específico, mas não muito sensível. Falsos positivos são encontrados em prostatite, cistite hemorrágica, infecções muito recentes e especialmente, em crianças. Outros exames: Teste de concentração urinária máxima; elevação de enzimas urinárias (b-glucuronidase, DHL-isoenzima 5, b2-microglobulinúria), sugestivas de defeitos tubulares, sugerem presença de pielonefrite. Outro exame inespecífico, mas não invasivo, que pode auxiliar no diagnóstico diferencial entre cistite e pielonefrite é a Proteína C-Reativa.

1.2.5. Imagem

A ultra-sonografia tem se mostrado útil para o exame do trato urinário, incluindo a bexiga e o diagnóstico de anomalias, em seres humanos (PAVLICA et

al., 2004) e várias espécies animais, como cães (MARTINEZ et al., 2003; TAKIGUCHI e INABA, 2005), gatos (WIDMER et al., 2004), bovinos (BRAUN, 2005), ovinos (BRAUN et al., 1992) e eqüinos (DIAZ et al., 2007). No entanto, a ultra-sonografia não tem sido utilizada para este propósito em suínos, embora a visualização do trato urinário suíno pela ultra-sonografia tenha sido relatada como sendo possível a princípio (HEINRITZI & BEISL, 1995).

KAUFFOLD et al. (2010) realizaram trabalho objetivando primeiramente definir a bexiga de porcas sem ITU por meio de ultra-sonografia transretal e, em segundo lugar, investigar se bexigas de porcas com ITU diferem de porcas sem ITU para utilizar como técnica diagnóstica. Os autores concluíram que porcas com e sem ITU não podem ser distinguidas por ultra-sonografia, com base nos seguintes parâmetros: volume dependência de profundidade, espessura de parede dorsal e ventral, regularidade e superfície mucosa da parede da imagem longitudinal da bexiga. Em contraste, o diagnóstico de sedimento é útil, visto que animais com quantidades moderadas a elevadas são susceptíveis de ter ITU. O sedimento pode ser visualizado por ultra-sonografia transretal, mas com base na experiência dos autores também é possível pelo método transcutâneo.

Similarmente, em seres humanos, o ultra-som é útil para identificar presença de cálculos que podem estar associados com os quadros agudos de ITU ou mesmo propiciá-los (ITU complicada), bem como a repercussão dos cálculos no trato urinário. O ultra-som é útil também na identificação de outras condições associadas a ITU como coleções, abscessos e rins policísticos (HEILBERG e SCHOR, 2003).

Em cães, radiografias simples de abdômen e ultra-sonografia são úteis para identificar e caracterizar lesões do trato urinário que podem causar hematúria (LEVEILLE, 1998; PECHMAN, 2002; PARK e WRIGLEY, 2002; FEENEY e

JOHNSTON, 2002). Sinais de doença renal, distúrbios da próstata, urocistólitos e evidências de metástase de neoplasias urogenitais podem ser identificados na radiografia abdominal. Ultra-sonografia abdominal pode revelar mudanças na arquitetura renal ou anormalidades da bexiga, porém pode não detectar anormalidades dentro do canal da uretra pélvica. Se a radiografia simples do abdome ou ultra-som não demonstrarem anormalidade, os procedimentos de contraste radiológico são indicados (FORRESTER, 2004).

Outros exames que podem ser realizados em seres humanos, e que também não são realizados na suinocultura, são: urografia excretora, tomografia computadorizada, citoscopia, uretrocistografia miccional e cintilografia com ácido dimercaptosuccínico (DMSA).

1.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o diagnóstico de infecções do trato urinário em porcas existem diversas técnicas disponíveis. Conforme foi apresentado nesta revisão, todas elas apresentam diferentes perfis de sensibilidade e especificidade. A escolha do método diagnóstico a ser utilizado, ou da combinação de diferentes técnicas, depende da necessidade, condições financeiras e tempo disponível dos envolvidos.

1.4. REFERÊNCIAS:

AARESTRUP, F. M.; DURAN, C. O.; BURCH, D. G. S. Antimicrobial resistance in swine production. **Animal Health Research Reviews**, v.9, n.2, p.135–148, 2008.

ABREU, P. F.; REQUIÃO-MOURA, L. R.; SESSO, R. Avaliação Diagnóstica de Hematúria. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.29, n.3, p.158-163, 2007.

AKKERMANS, J. P. W. M.; POMPERS, W. The significance of a bacteriuria with reference to disturbances in fertility. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 6, 1980, Copenhagen. **Proceedings...** Copenhagen : IPVS, 1980. p.44.

ALBERTON, G. C. Prevalência e correlação entre infecção urinária, *Actinomyces suis*, e alguns parâmetros físicos e químicos da urina de porcas gestantes. Curitiba, 1996. 46p. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná.

ALBERTON, G. C.; WERNER, P. R.; SOBESTIANSKY, J.; COSTA, O. D.; BARIONI JÚNIOR, W. Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos e químicos da urina. **Archives of Veterinary Science**, v.5, p. 81-88, 2000.

ALBERTON, G. C. Infecções urinárias em porcas: qual a sua importância?. **Anais...** I Simpósio Brasil Sul de Suinocultura – ISBSS. Chapecó – SC, p. 45-54, 2008.

ALMOND, G. W.; STEVENS, J. B. Urinalysis techniques for swine practitioners. **Compendium on Continuing Education**, v. 17, n.1, p. 121-129, 1995.

BERTSCHINGER, H. U. Urinary tract infection. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S ; MENGELING, W. L.; TAYLOR, D. J. **Diseases of swine**. 8. ed. Ames-USA: Iowa State University, 1999. p. 464-468.

BOLANN, B. J.; SANDBERG, S.; DIGRANES, A. Implications of Probability Analysis for Interpreting Results of Leukocyte Esterase and Nitrite Test Strips. **Clinical Chemistry**, v.35, n.8, p.1663-1668, 1989.

BRAUN, U.; SCHEFER, U.; GERBER, D. Ultrasonography of the urinary tract of female sheep. **American Journal of Veterinary Research**, v.53, n.10, p.1734–1739, 1992.

BRAUN, U. Ultrasound as a decision-making tool in abdominal surgery in cows. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, v.21, n.1, p. 33–53, 2005.

BRITO, B.G.; LEITE, D. S.; LINHARES, R. E.; VIDOTTO, M. C. Virulence-associated factors of uropathogenic *Escherichia coli* strains isolated from pigs. **Veterinary Microbiology**, v.65, n.2, p.123-132, 1999.

CARROLL, K. C.; HALE, D. C.; VON BOERUM, D. H.; REICH, G. C.; HAMILTON, L. T.; MATSEN, J. M. Laboratory evaluation of urinary tract infections in an ambulatory clinic. **American Journal of Clinical Pathology**, v.101, n.1, p.100-103, 1994.

CARTER, M. E. **Clinical veterinary microbiology**. Virginia/USA: Mosby, 1994. 628p.

CARVALHAL, G. F.; POMPEO, A. C. L. Infecções do trato urinário. In: BARATA, H. S.; CARVALHAL, G. F. **Urologia, princípios e prática**, Artmed, 1a. ed, 1999, p.125-33.

CARVALHAL, G. F.; ROCHA, L. C. A.; MONTI, P. R. Urine culture and urinalysis: notes on collection techniques and interpretation. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**, v.50, n.1, p.59-62, 2006.

CARVALHO, L. F. O. S. Investigação clínica, anatomopatológica, e citogenética de fêmeas suínas com transtornos reprodutivos. 1990. 95f. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP – Botucatu, São Paulo.

ÇETIN, C.; SENTÜRK, S.; KOCABIYIKI, A. L.; TEMIZEL, M.; ÖZEL, E. Bacteriological Examination of Urine Samples from Dogs with Symptoms of Urinary Tract Infection. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v.27, p.1225-1229, 2003.

COLES, E. H. Pruebas de funcionamiento renal. In: COLES, E. H. **Diagnóstico y patologia em veterinária**. 4. ed. México: Interamericana, 1989. p. 175-206.

CORBELLINI, A. O. Urinálise microbiológica e físico-química de fêmeas suínas em diferentes ordens de parto. 2009. Porto Alegre, 37f. **Monografia** (Especialização em Análises Clínicas Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

DEE, S. A. Porcine urogenital disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 8, n. 3, p. 641-660, 1992.

DEVILLÉ, W. L. J. M.; YZERMANS, J. C.; VAN DUIJN, N. P.; BEZEMER, P. D.; VAN DER WINDT, D. A. W. M.; BOUTER, L. M. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. **BioMed Central Urology**, v.4, n.4, p.1-14, 2004.

DIAZ, O. S.; SMITH, G.; REEF, V. B. Ultrasonographic appearance of the lower urinary tract in fifteen normal horses. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, vol.48, n.6, p.560-564, 2007.

DROLET, R.; DEE, S. A. Diseases of the urinary system. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L., TAYLOR, D. J. (Eds.). **Diseases of swine**. 8. ed. Ames – USA: Iowa State University, 1999. p. 968-970.

ESPLIN, D. G. Urinary bladder fibromas in dogs: 51 cases (1981–1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.190, n.4, p.440–444, 1987.

FEENEY, D.; JOHNSTON, G. The kidneys and ureters. In: THRALL, D. editor. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. Philadelphia: WB Saunders; 2002. p. 556–71.

FELDMAN, B.F.; SINK, C. A. **Urinálise e hematologia laboratorial para o clínico de pequenos animais**. ROCA. São Paulo. 2006.

FORRESTER, S. D.; TROY, G. C.; DALTON, M. N.; HUFFMAN, J. W.; HOLTZMAN, G. Retrospective evaluation of urinary tract infection in 42 dogs with hyperadrenocorticism or diabetes mellitus or both. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.13, n.6, p.557-560, 1999.

FORRESTER, S. D. Diagnostic approach to hematuria in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.34, n.4, p.849–866, 2004.

FRANZ, M.; HORL, W. H. Common errors in diagnosis and management of urinary tract infection. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v.14, p.2754-2762, 1999.

FUGOLIM, J. M. B.; GRADELA, A. Perdas reprodutivas em suínos causadas por infecções urinárias: Revisão de literatura. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV**. Brasília: Conselho Federal de Medicina Veterinária. Ano 14, n. 44, p.35-43, 2008.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de urinálise veterinária**. São Paulo: Varela, 1996.

GIROTTI, A. F.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A.; MATOS, M. P. C. Avaliação econômica de alta incidência de infecção urinária em fêmeas suínas em produção. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 30, n. 2, p. 87-92. 2002.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

GROSSFELD, G. D.; WOLF, J. S.; LITWIN, M. S.; HRICAK, H.; SHULER, C. L.; AGERTER, D. C.; CARROLL, P. R. Asymptomatic microscopic hematuria in adults: summary of the AUA best practice policy recommendations. **American Family Physician**, v.63, n.6, p.1145-1155, 2001.

HANCOCK, V.; NIELSEN, E. M.; Krag, L.; ENGBERG, J.; KLEMM, P. Comparative analysis of antibiotic resistance and phylogenetic group patterns in human and porcine urinary tract infectious *Escherichia coli*. **APMIS: acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica**, v.117, n.11, p.786–790, 2009.

HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário – ITU. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.49, n.1, p.109-116, 2003.

HEINRITZI, K.; BEISL, J. The application of sonography for swine. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v.102, n.1, p.4–15, 1995.

HENDRIKSEN, R. S.; MEVIUS, D. J.; SCHROETER, A.; TEALE, C.; JOUY, E.; BUTAYE, P.; FRANCO, A.; UTINANE, A.; AMADO, A.; MORENO, M.; GREKO, C.; STÄRK, K. D. C.; BERGHOLD, C.; MYLLYNIEMI, A.; HOSZOWSKI, A.; SUNDE, M.; AARESTRUP, F. M. Occurrence of antimicrobial resistance among bacterial pathogens and indicator bacteria in pigs in different European countries from year 2002 – 2004: the ARBAO-II study. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.50, p.19, 2008.

HOLLAND, D. J.; BLISS, K. J.; ALLEN, C. D.; GILBERT, G. L. A comparison of chemical dipsticks read visually or by photometry in the routine screening of urine specimens in the clinical microbiology laboratory. **Pathology**, v.27, n.1, p.91-96, 1995.

HOOTON, T. M.; STAMM, W. E. Diagnosis and treatment of uncomplicated urinary tract infection. **Infectious Disease Clinics of North America**, v.11, n.3, p.551-581, 1997.

JOHNSON, J. R.; KASTER, N.; KUSKOWSKI, M. A.; LING, G. V. Identification of urovirulence traits in *Escherichia coli* by comparison of urinary and rectal *E. coli* isolates from dogs with urinary tract infection. **Journal of Clinical Microbiology**, v.41, n.1, p.337-345, 2003.

KAUFFOLD, J.; GMEINER, K.; SOBIRAJ, A.; RICHTER, A.; FAILING, K.; WENDT, M. Ultrasonographic characterization of the urinary bladder in sows with and without urinary tract infection. **The Veterinary Journal**, v.183, n.1, p.103-108, 2010.

KLEIN, M. K.; COCKERELL, G. L.; HARRIS, C. K.; WITHROW, S. J.; LULICH, J. P. Canine primary renal neoplasms: a retrospective review of 54 cases. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.24, p.443-452, 1988.

KUNIN, C. M. Diagnostic methods. In: KUNIN, C. M. **Urinary tract infections: detection, prevention and management**, Williams & Wilkins, 5th ed., 1997, pp.42-77.

LACHS, M. S.; NACHAMKIN, I.; EDELSTEIN, P. H.; GOLDMAN, J.; FEINSTEIN, A. R.; SCHWARTZ, J. S. Spectrum bias in the evaluation of diagnostic tests: lessons from the rapid dipstick test for urinary tract infection. **Annals of Internal Medicine**, v.117, n.2, p.135-140, 1992.

LATHAM, R. H.; WONG, E. S.; LARSON, A.; COYLE, M.; STAMM, W. E. Laboratory diagnosis of urinary tract infection in ambulatory women. **The Journal of the American Medical Association**, v.254, n.23, p.3333-3336, 1985.

LEVEILLE, R. Ultrasonography of urinary bladder disorders. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.28, n.4, p.799-821, 1998.

LIFSHITZ, E.; KRAMER, L. Outpatient urine culture: does collection technique matter? **Archives of Internal Medicine**, v.160, n.16, p.2537-2540, 2000.

LOPES, S. T. A.; VEIGA, A. P. M. Urinálise. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Patologia Clínica Veterinária: texto introdutório**, UFRGS, 2008, p.79-98.

MADEC, F.; DAVID, F.. Les troubles urinaires des troupeaux de truies : diagnostic, incidence et circonstances d'apparition. **Journées de Recherche Porcine en France**, v. 15, p. 431-446, 1983.

MADEC, F. Analyse des causes de mortalité des truies en cours de période d'élevage. **Recueil de Médecine Vétérinaire**, v.160, n.4, p.329-335, 1984.

MARTINEZ, I.; MATTOON, J. S.; EATON, K. A.; CHEW, D. J.; DIBARTOLA, S. P. Polypoid cystitis in 17 dogs (1978-2001). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.17, n.4, p.499-509, 2003.

MEISTER, A.R. Efeito do cloreto de amônio, ácido cítrico e cloreto de sódio no controle de cistites em porcas. 2006. Jaboticabal, 85f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp.

MENIN, A.; RECK, C.; CAPELLI, J. C.; FERRAZ, S. N.; VAZ, E. K. Diagnóstico de infecção urinária em fêmeas suínas produtivas em granjas comerciais no sul do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 199-206, 2008.

MORGAN, M. G.; MCKENZIE, H. Controversies in the laboratory diagnosis of community acquired urinary tract infection. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, v.12, n.7, p.491-504, 1993.

MOROFF, S. D.; BROWN, B. A.; MATTHIESEN, D. T.; SCOTT, R. C. Infiltrative urethral disease in female dogs: 41 cases (1980–1987). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.199, n.2, p.247-251, 1991.

NABER, K. G.; BERGMAN, B.; BISHOP, M. C.; BJERKLUND-JOHANSEN, T.; BOTTO, H.; LOBEL, B.; JIMENEZ-CRUZ, F.; SELVAGGI, F. EAU guidelines for the management of urinary and male genital tract infections. Urinary Tract Infection (UTI) Working Group of the Health Care Office (HCO) of the European Association of Urology (EAU). **European Urology**, v.40, n.5, p.576-588, 2001.

NORRIS, A. M.; LAING, E. J.; VALLI, V. E.; WITHROW, S. J.; MACY, D. W.; OGILVIE, G. K.; TOMLINSON, J.; MCCAWE, D.; PIDGEON, G.; JACOBS, R. M. Canine bladder and urethral tumors: a retrospective study of 115 cases (1980–1985). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.6, n., p.145-153, 1992.

OLIVEIRA, F. H. Aspectos físico-químicos e microbiológicos da urina, pH e consistência das fezes de matrizes suínas suplementadas com ácido cítrico e cloreto de amônio. 2010. Goiânia, 73f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás – UFG.

OSBORNE, C.A.; STEVENS, J. B. Urine sediment: under the microscope. In: OSBORNE, C. A.; STEVENS, J. B. **Urinalysis: a clinical guide to compassionate patient care**. Shawnee Mission: Bayer Corporation; 1999. p. 125–50.

PARK, R.; WRIGLEY, R. The urinary bladder. In: THRALL, D. editor. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. Philadelphia: WB Saunders; 2002. p. 571–87.

PATEL, H. D.; LIVSEY, S. A.; SWANN, R. A.; BUKHARI, S. S. Can urine dipstick testing for urinary tract infection at point of care reduce laboratory workload? **Journal of Clinical Pathology**, v.58, n.9, p.951-954, 2005.

PAVLICA, P.; GAUDIANO, C.; BAROZZI, L. Sonography of the bladder. **World Journal of Urology**, v.22, n.5, p.328–334, 2004.

PECHMAN, R. The urethra. In: THRALL, D. editor. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. Philadelphia: WB Saunders; 2002. p. 588–92.

PERESTRELO, R.; PERESTRELO, H. Transtornos urinarios en las explotaciones intensivas de cerdos en Portugal. **Anaporc**, v. 68, p. 62-71, 1988.

PÔRTO, R. N. G. ; SOBESTIANSKY, J. ; CAIADO, K. L. ; GAMBARINI, M. L. Aspectos microbiológicos da urina de fêmeas suínas descartadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAVES, 1999. p. 103-104.

PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M. P. C.; GAMBARINI, M. L. Aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.319-324, 2003.

READ, R. A.; BRYDEN, S. Urethral bleeding as a presenting sign of benign prostatic hyperplasia in the dog: a retrospective study (1979–1993). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.31, n.3, p.261-267, 1995.

REIS, R. et al. Infecções urinárias em porcas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 44, n. 5. p.363-76, 1992.

ROSEN, D. A.; PINKNER, J. S.; JONES, J. M.; WALKER, J. N.; CLEGG, S.; HULTGREN, S. J. Utilization of an Intracellular Bacterial Community Pathway in *Klebsiella pneumoniae* Urinary Tract Infection and the Effects of FimK on Type 1 Pilus Expression. **Infection and Immunity**, v.76, n.7, p. 3337–3345, 2008.

SANZ, M.; ROBERTS, J. D.; PERFUMO, C. J.; ALVAREZ, R. M.; DONOVAN, T.; ALMOND, G. W. Assessment of sow mortality in a large herd. **Journal of Swine Health and Production**, vol. 15, p. 30–36, 2007.

SCHAEFFER, A. J. Infections of the urinary tract. In: WALSH, P. C.; RETIK, A. B.; VAUGHAN, J. R. E. D.; WEIN, A. J. **Campbell's Urology**, W.B.Saunders, 8th ed., 2002, pp.515-602.

SOBESTIANSKY, J.; MORES, N.; PERESTRELO, R. Infecções urinárias na fêmea suína. Circular Técnica. Concórdia, **EMBRAPA-CNPSA**, v.11, p.7-49, 1992.

SOBESTIANSKY, J.; WENDT, M. Infecção urinária na fêmea suína: epidemiologia, sintomatologia, diagnóstico e controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 6., 1993, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: ABRATES, 1993. p.51 - 63.

SOBESTIANSKY, J.; PERUZO B. F.; DALLA COSTA, O.; WENDT, M. Infecção urinária de origem multifatorial na fêmea suína em produção. Concórdia: **EMBRAPA-CNPSA**, 1995. 9 p. (Comunicado Técnico n.º 16).

SOBESTIANSKY, J. Infecção urinária em fêmeas em produção. In: SOBESTIANSKY, J. e BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia : Cânone Editorial, 2007. p.127-141.

STRASINGER, D. A. **Uroanálise e Fluídos Biológicos**. São Paulo: Editorial Premier Ltda, 1998.

TAKIGUSHI, M.; INABA, M. Diagnostic ultrasound of polypoid cystitis in dogs. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v.67, n.1, p.57-61, 2005.

TRHALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2007. ROCA. São Paulo.

WALLACH, J. **Interpretation of Diagnostic Tests**, 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

WENTZ, I. Significado clínico das infecções urinárias nas falhas de fertilidade. Concórdia : **EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves**, 1987.

WIDMER, W. R.; BILLER, D. S.; ADAMS, L. G. Ultrasonography of the urinary tract in small animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.225, n.1, p.46–54, 2004.

WOOLEY, R. E.; BLUE, J. L. Quantitative and Bacteriological Studies of Urine Specimens from Canine and Feline Urinary Tract Infections. **Journal of Clinical Microbiology**, v.4, n.4, p.326-329, 1976.

CAPÍTULO 2

EFEITO DO EXTRATO DE OXICOCO NO TRATAMENTO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

EFEITO DO EXTRATO DE OXICOCO NO TRATAMENTO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

(Effects of cranberry extract in the treatment of urinary tract infections in sows)

RESUMO: O experimento consistiu na avaliação da eficácia de um produto comercial a base de extrato de oxicoco (pHD® - Biomin LTDA) no tratamento de infecções do trato urinário (ITU) em porcas. Foram utilizadas 42 porcas, com idade gestacional variando entre 50 e 70 dias, portadoras ou não de ITU. Os animais sadios foram diferenciados dos animais afetados mediante resultados de urinálise e urocultivo. O ensaio foi composto por: porcas com ITU que receberam o produto a base de extrato de oxicoco na ração por um período de 14 dias; porcas negativas para ITU (controle negativo); e porcas positivas para ITU (controle positivo). Foram coletadas amostras de urina nos dias zero, sete e 14 dias após o início do tratamento. Realizou-se urinálise completa dessas amostras, avaliação da densidade urinária específica, do pH, contagem bacteriana e isolamento bacteriano. A *E. coli* foi o agente mais freqüente no isolamento bacteriano (90,62%). Os resultados demonstraram que o produto a base de extrato de oxicoco foi eficaz em promover redução do pH urinário, porém não interferiu em mais nenhum dos outros parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Acidificante urinário, contagem bacteriana, *Escherichia coli*, pH, urinálise

ABSTRACT: The experiment consisted in assessing the effectiveness of a commercial product based on cranberry extracts (pHD® - Biomin LTDA) in the treatment of urinary tract infections (UTI) in sows. Were used 42 sows, with

gestational ages ranging between 50 and 70 days, either suffering from UTI or not. Healthy animals were differentiated from affected animals by urinalysis and urine culture. The experiment was composed of sows with UTI that received the cranberry extract product in the diet for a period of 14 days; sows negative for UTI (negative controls) and sows positive for UTI (positive controls). The former two groups did not receive the cranberry extract product in the diet. Urine samples were collected on days zero, seven and 14 days after initiation of treatment. Complete urinalysis of these samples, urine specific gravity, pH, bacterial count and bacterial isolation were performed. *E. coli* was the most frequent isolated agent (90,62%). The results showed that the commercial product made with cranberry extract was effective in promoting a reduction of urinary pH, but did not interfere in any other parameters observed.

Key words: Bacterial count, *Escherichia coli*, pH, urinalysis, urinary acidifiers

2.1. INTRODUÇÃO

Nos atuais sistemas de criação intensiva de suínos a prevalência de infecções do trato urinário (ITU) em porcas pode variar de 10 a 64% (SANZ et al., 2007; SOBESTIANSKY et al., 2007), provocando perdas econômicas consideráveis, principalmente devido às falhas reprodutivas, mortes súbitas e redução da vida útil das matrizes.

Os microorganismos envolvidos com maior frequência nas ITU em porcas são *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Aeromonas hydrophila* e *Actinobaculum suis* (SOBESTIANSKY et al., 2007). Similarmente, em mulheres, a *E. coli* uropatogênica (UPEC) é o agente etiológico mais comum, entretanto, existem muitos outros uropatógenos significativos,

incluindo *Staphylococcus saprophyticus*, *Klebsiella pneumoniae*, e *Proteus mirabilis* (ROSEN et al, 2008).

O controle das ITU no rebanho suíno depende da adoção de várias medidas de prevenção e tratamento. O tratamento geralmente envolve antibioticoterapia individual ou coletiva via ração por um período de 10 a 14 dias (DALLA COSTA e SOBESTIANSKY, 1999; SOBESTIANSKY et al., 2007). O uso de acidificantes da urina como os ácidos orgânicos, cloreto de amônio, vitamina C e o ácido cítrico também tem sido adotados como medida de controle (DEE et al., 1994; MEISTER, 2006; OLIVEIRA, 2010).

Os acidificantes da urina não possuem efeito terapêutico na ITU, mas são recomendados para inibir o crescimento de bactérias patogênicas, além de estimularem maior consumo de água (KOLLER et al., 2006). Estudo realizado por MROZ (2005) demonstrou que o ácido benzóico aumenta a digestibilidade de aminoácidos e nitrogênio, aumenta a acidez urinária e reduz a emissão de amônia pelos dejetos. Além disso, a principal via de excreção do ácido benzóico é a urinária (em até 24 horas), onde é eliminado 48% da dose na forma de ácido hipúrico (86% do total) (BRIDGES et al., 1970), promovendo a diminuição da proliferação bacteriana na bexiga por efeito bacteriostático. Uma das fontes de ácido benzóico encontrada na natureza é a fruta *Vaccinium Macrocarpon Aiton* (RAZ et al., 2004), conhecida no Brasil como oxicoco ou uva-do-monte (FONTE, 2008).

Estudos em seres humanos demonstraram que o oxicoco é capaz de impedir a aderência da *Escherichia coli* nas células epiteliais superficiais da bexiga, contribuindo assim para a manutenção da saúde do trato urinário (SOBOTA, 1984; SCHMIDT e SOBOTA, 1988; ZAFRIRI et al., 1989; HOWELL et al., 2005). AVORN et al. (1994) demonstraram que o suco de oxicoco reduziu a frequência de

bacteriúria com piúria em mulheres idosas e ČESONIENĚ et al.(2009) verificaram que o uso de extratos dessa fruta inibe o crescimento de grande variedade de bactérias patogênicas humanas, tanto Gram-negativas (*Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium*) quanto Gram-positivos (*Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus subtilis*). Entre os seus componentes estão os flavonóides, antocianinas, catequinas, triterpenos, ácidos orgânicos, e uma pequena quantidade de ácido ascórbico. Os principais ácidos orgânicos são: cítrico, málico e ácidos quínico, com pequenas quantidades de ácido benzóico e glucurônico (BORUKH et al., 1972).

O objetivo deste estudo foi testar a capacidade acidificante e antimicrobiana de um produto comercial a base de extrato de oxicoco, pH^D® - Biomin LTDA, no tratamento da infecção urinária em porcas.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em granja de reprodutores suídeos certificada (GRSC) localizada em Santa Catarina. Utilizaram-se 42 porcas gestantes de linhagens comerciais, alojadas em gaiolas individuais e com acesso a bebedouro tipo calha. A quantidade e o tipo de ração consumida pelos animais durante o período do experimento seguiu o padrão de rotina já estabelecido pela granja de acordo com a idade gestacional das porcas, e formuladas de acordo com as recomendações do NRC (1998) para matrizes gestantes. Os animais receberam água à vontade durante todo o período.

Os animais foram dispostos em três grupos da seguinte forma: Grupo tratado (GT) - 22 porcas com ITU que receberam ração da própria granja, adicionada de pH^D®, durante 14 dias, na dose de 20g/porca/dia (recomendação do fabricante). As

doses de pHD® eram pesadas diariamente e misturadas em 400g de ração umidificada. A ração era molhada para evitar que o conteúdo se espalhasse e a porca da gaiola ao lado tivesse acesso. A mistura era colocada no piso em frente à porca; Controle negativo (CN) - 10 porcas sem ITU que receberam ração da própria granja, sem qualquer suplementação; Controle positivo (CP) - 10 animais com ITU que receberam ração da própria granja, sem qualquer suplementação.

Para a seleção das fêmeas que compuseram os grupos experimentais foi realizada urinálise (exame físico e químico com tiras reagentes) de 253 porcas, das quais se selecionaram 32 que apresentaram positividade para o nitrito (ITU positivas) para comporem os grupos GT e CP, e 10 sem nitritúria (ITU negativas) e com urinas incolor, límpidas e de odor normal, para comporem o grupo CN.

Durante o experimento, as porcas foram submetidas a coletas de urina nos dias zero, sete e 14 após o início do tratamento. As amostras de urina foram colhidas no período da manhã, antes do amanhecer e do primeiro arraçoamento, em frascos estéreis. Aguardava-se a micção espontânea e coletava-se a urina do jato médio, desprezando-se o primeiro jato. As porcas que não urinavam na primeira hora da colheita eram expostas a um cachão sexualmente maduro. Após a coleta, os frascos eram fechados e colocados atrás da gaiola das respectivas porcas. Terminada a coleta, os frascos eram secados com papel toalha e numerados de acordo com o brinco das porcas. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e conduzidas ao laboratório da granja para a realização imediata do exame físico, químico e microscópico destas urinas.

A avaliação da urina foi realizada conforme metodologia descrita por STRASINGER et al., (1998). No exame físico foi avaliado a coloração (incolor, amarelo-clara, amarelo, amarelo-escura), a aparência (normal ou turva), e o odor

(normal, amoniacal ou pútrida) das amostras de urina. O exame químico foi realizado com tiras reagentes (Uriquest®) ¹. Os parâmetros avaliados foram: nitrito, sangue, proteína. A densidade urinária específica foi obtida por refratometria. O exame microscópico da urina (sedimentoscopia) foi realizado em microscópio óptico comum na objetiva 45 x. As hemácias, células epiteliais e leucócitos foram quantificados como número por média de dez campos. As bactérias e os cristais foram classificados conforme critérios visuais e subjetivos, sendo registrados como ausente (-), raros (R), discreto (+), moderado (++) , acentuado ou incontável (+++).

Para as contagens bacterianas, isolamento bacteriológico e mensuração do pH em peagâmetro, as amostras de urina acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo foram enviadas para o Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal – CEDISA, localizado em Concórdia-SC. O tempo entre a coleta e o início do processamento no CEDISA foi de 23 horas em média.

As amostras foram semeadas em agar sangue ovino 5%, Mac Conkey e em *Tryptic Soy Agar* (TSA) para contagem de colônias. Amostras que apresentaram contagem igual ou superior a 10^5 UFC/mL foram consideradas positivas para infecção urinária (FAIRBROTHER, 2006). As bactérias foram identificadas mediante Gram e provas bioquímicas (SIM, TSI, CIT, O/F, VM, Catalase). As bactérias identificadas como Cocobacilos Gram negativos foram submetidas a provas bioquímicas complementares com o uso do kit comercial Api 20 E (BioMérieux®)².

As correlações estatísticas foram realizadas comparando-se as diferentes coletas, dia zero, sete e 14, dentro de cada grupo (GT, CP e CN), e não entre grupos. Os únicos parâmetros avaliados entre grupos foram contagem bacteriana e cristalúria obtidos por sedimentoscopia. Os dados obtidos cujas variáveis eram

¹ Uriquest®: Labtest Diagnóstica S. A. - Brasil

² BioMérieux®: Marcy l'Etoile - France

contínuas numéricas de distribuição normal foram submetidos ao teste ANOVA empregando o pós-teste de Tukey, considerando diferenças estatísticas quando o valor de $P \leq 0,05$. As variáveis contínuas numéricas que não seguiam uma distribuição normal foram transformadas em Log10 previamente à análise. As variáveis categóricas ordinais foram analisadas pelo Teste Exato de Fisher. Para avaliar as diferenças existentes entre os animais positivos e negativos para ITU foi considerada apenas a coleta do dia zero, e para estabelecer o percentual de cristais presentes na urina foi realizada uma média entre as três coletas

2.3. RESULTADOS

Os resultados do grupo controle negativo podem ser observados na Tabela 01. Houve diferença significativa apenas na contagem bacteriana (log10) entre as coletas, sendo que os demais parâmetros observados não variaram significativamente entre as coletas ($P > 0,05$).

Tabela 1 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários observados pelas porcas do grupo controle negativo (CN) entre as diferentes coletas.

PARÂMETROS URINÁRIOS DE PORCAS DO GRUPO CONTROLE NEGATIVO (CN)				
Coleta (dias após início do tratamento)	pH	Densidade	Contagem bacteriana (log10)	Nº Leucócitos /campo
Dia 0	6,98±0,29	1005,63±5,20	3,68±0,81 ^{ab}	0,15±0,27
Dia 7	7,06±0,51	1006,18±7,99	3,02±1,29 ^a	0,19±0,42
Dia 14	7,07±0,44	1008,63±7,77	4,01±0,54 ^b	0,05±0,06
Valor de <i>P</i>	0,865	0,579	0,059	0,538
Coeficiente de Variação	0,59	0,007	0,282	2,184

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

Os resultados do grupo controle positivo estão demonstrados na Tabela 2. Não houve variação significativa, com exceção do número de leucócitos por campo, em nenhum dos parâmetros avaliados.

Tabela 2 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários observados pelas porcas do grupo controle positivo (CP) entre as diferentes coletas.

PARÂMETROS URINÁRIOS DE PORCAS DO GRUPO CONTROLE POSITIVO (CP)				
Coleta (dias após início do tratamento)	pH	Densidade	Contagem bacteriana (log10)	Nº Leucócitos /campo
Dia 0	6,66±0,6	1013,8±4,08	7,57±0,36	2,34±1,74 ^a
Dia 7	6,64±0,2	1014,6±7,63	7,03±1,45	0,89±0,78 ^b
Dia 14	6,80±0,2	1011,8±6,50	7,87±0,12	0,99±0,81 ^b
Valor de <i>P</i>	0,786	0,7611	0,333	0,020
Coeficiente de Variação	0,57	0,005	0,088	0,954

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

Os resultados obtidos pelo grupo GT (porcas com cistite tratadas com pH^D®) podem ser observados na Tabela 3. Observou-se ação do produto apenas sobre o pH urinário. Portanto o tratamento com extrato de oxicoco foi efetivo em promover redução do pH urinário destas porcas ($P \leq 0,05$).

Tabela 3 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários observados pelas porcas do grupo tratado (GT) entre as diferentes coletas.

PARÂMETROS URINÁRIOS DE PORCAS TRATADAS COM OXICOCO (GT)				
Coleta (dias após início do tratamento)	pH	Densidade	Contagem bacteriana (log10)	Nº Leucócitos /campo
Dia 0	6,85±0,52 ^a	1013,33±7,4	7,54±0,42	2,11±3,32
Dia 7	6,29±0,46 ^b	1016,85±8,7	7,55±0,34	3,03±3,03
Dia 14	6,40±0,41 ^b	1017,38±8,2	7,29±0,99	1,84±1,37
Valor de <i>P</i>	0,0006	0,226	0,366	0,335
Coeficiente de Variação	0,080	0,008	0,88	1,168

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

No exame microscópico da urina não houve variação significativa ($P > 0,05$) entre as diferentes coletas e dentro do mesmo grupo em nenhum dos parâmetros avaliados (hemácias, células epiteliais, leucócitos, bactérias e cristais), com exceção do número de leucócitos por campo do grupo CP conforme foi demonstrado na tabela 2.

Na avaliação do número de bactérias presentes por campo observou-se que as porcas com ITU que apresentaram na coleta do dia zero, independentemente de pertencerem ao grupo GT ou CP, +++, ++, +, R e – foram, respectivamente, 68,75%,

25%, 6,25%, 0% e 0%. Nos animais do grupo CN foram 0%, 0%, 0%, 30% e 70% respectivamente. A variação da contagem bacteriana entre as diferentes coletas, em percentual, obtida por sedimentoscopia pode ser observada na tabela 4. Os valores médios de células epiteliais por campo na coleta do dia zero foram de 0,13 para o grupo GT, 0,08 para o CP e 0,064 para o CN, não havendo diferença significativa. Não foi observada a presença de eritrócitos em nenhuma das amostras na coleta do dia zero. Não houve diferença significativa ($P=0,10$) entre os animais positivos e negativos para ITU quanto à presença de cristalúria. Do total de amostras de urina avaliadas, 38% apresentaram cristais, sendo os mais comumente observados estruvita (14,58%), oxalato (10,41%) e fosfato amorfo (75%).

Tabela 4 – Percentual de bactérias por campo dos grupos tratado, controle positivo e controle negativo de acordo com a data de coleta (dia 0, 7 e 14).

Número de bactérias/campo	Grupo Tratado			Controle positivo			Controle Negativo		
	Dia 0 (%)	Dia 7 (%)	Dia 14 (%)	Dia 0 (%)	Dia 7 (%)	Dia 14 (%)	Dia 0 (%)	Dia 7 (%)	Dia 14 (%)
0	0	0	0	0	0	0	63,63	72,72	54,54
Raras	0	0	9,52	0	0	10	27,27	27,27	18,18
+	9,52	19,04	9,52	0	0	0	0	0	18,18
++	19,04	14,28	9,52	30	0	10	9,09	0	9,09
+++	71,42	66,66	71,42	70	100	80	0	0	0

O resultado das provas bioquímicas demonstrou que a *E. coli* foi o agente mais freqüentemente isolado (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados do urocultivo de 32 amostras de urina de porcas positivas para ITU, realizado no dia 0 (antes do início do tratamento com extrato de oxicoco).

BACTÉRIAS ISOLADAS	FREQÜÊNCIA %
<i>Escherichia coli</i>	90,62
<i>Enterobacter</i> sp.	3,12
<i>Escherichia coli</i> / <i>Streptococcus</i> sp.	3,12
<i>Escherichia coli</i> / <i>Proteus</i> sp.	3,12
TOTAL	100

2.4. DISCUSSÃO

Na avaliação entre as diferentes coletas (zero, sete e 14) do grupo controle negativo houve diferença significativa apenas na contagem bacteriana (\log_{10}) entre as coletas. Essa variação talvez possa ser explicada pelo fato de que durante o experimento duas porcas feriram a vulva nas gaiolas, apresentando lesões purulentas e, conseqüentemente, com contaminação bacteriana. Mesmo tendo sido negativas para nitrito na tira reagente, as contagens bacterianas foram elevadas ($>10^4$) nestes animais. O grupo controle positivo apresentou variação apenas no número de leucócitos observados por campo na sedimentoscopia, o que pode ser decorrente do alto coeficiente de variação entre as coletas para este parâmetro. É interessante observar que não houve variação nem na contagem bacteriana, nem na densidade urinária específica e nem no pH, nas diferentes coletas dentro desses dois grupos.

No grupo tratado com PHD® (GT) percebe-se que houve redução significativa do pH urinário tanto na coleta do dia sete como na coleta do dia 14. A redução do pH urinário é um dos mecanismos naturais de defesa contra a proliferação bacteriana na bexiga (JONES, 2003). Não existem estudos em porcas demonstrando a capacidade do oxicoco em acidificar a urina. Todos os estudos encontrados foram realizados em seres humanos. Porém, acredita-se que o mecanismo pelo qual o oxicoco foi capaz de promover redução significativa do pH urinário das porcas do GT seja o mesmo demonstrado em seres humanos. A acidificação da urina após a ingestão de oxicoco já foi relatada em 1914 por BLATHERWICK, que demonstrou que a fruta é rica em ácido benzóico, o qual é excretado pela urina na forma de ácido hipúrico, e funcionaria como um agente bacteriostático. Ao longo dos anos diversos estudos demonstram a capacidade do

oxicoco de acidificar a urina (BLATHERWICK et al., 1923; FELLERS et al., 1933; MOEN, 1962; KAHN et al., 1967; DER MARDEROSIAN, 1977; KINNEY et al., 1979; SCHULTZ, 1984; JACKSON et al., 1997). Em contraste, a baixa quantidade de ácido benzóico presente na fruta (<0,1% do peso), juntamente com os montantes máximos de suco de oxicoco tolerados, devido à acidez da fruta, raramente resulta em excreção suficiente de ácido hipúrico necessária para atingir concentrações urinárias bacteriostáticas (BODEL et al., 1959; ZINSSER, 1964; KAHN et al., 1967; MCLEOD et al., 1978; AVORN et al., 1994; LINSENMEYER et al., 2004; WAITES et al., 2004).

As contagens bacterianas não sofreram qualquer interferência da suplementação com extrato de oxicoco, o que demonstra que o produto não foi eficaz no tratamento da ITU em porcas. Esses achados corroboram com diversos estudos em seres humanos que também relatam não terem observado redução na contagem bacteriana após o tratamento com oxicoco (HAVERKORN e MANDIGERS, 1994; SCHLAGER et al., 1999; LINSENMEYER et al., 2004; WAITES et al., 2004). Entretanto, REID et al. (2001), verificaram em 15 pacientes com lesão medular, que o oxicoco reduziu a carga bacteriana do biofilme na bexiga.

Da mesma forma como ocorreu neste estudo, não existem evidências em seres humanos, até o momento, que sugiram que o suco de oxicoco ou os produtos a base de oxicoco sejam efetivos para o tratamento da ITU. Todos os estudos encontrados apontam o oxicoco como sendo efetivo na redução da incidência de ITU, atuando assim de forma preventiva (ZAFRIRI et al., 1989; OFEK et al., 1991; HAVERKORN e MANDIGERS, 1994; DIGNAM et al., 1997; LOWE et al., 2001; HOWELL et al., 2002). Essa fruta demonstrou ser eficiente na prevenção da ITU mesmo em mulheres que sofrem de ITU recorrente (WALKER et al., 1997; KONTIOKARI et al., 2001; STOTHERS 2002; KIEL e NASHELSKY, 2003). Em

contraste, outros estudos não mostraram nenhum benefício do oxicoco para a prevenção da ITU (SCHLAGER et al., 1999; KIRCHHOFF et al., 2001). A explicação pela qual o oxicoco é capaz de prevenir a ITU, além de promover acidificação da urina, está relacionada à sua capacidade de inibir a aderência das fímbrias da *Escherichia coli* nas células uroepiteliais (SOBOTA, 1984; ZAFRIRI et al., 1989; OFEK et al., 1991), que é o passo inicial na patogênese da ITU (LOWE et al., 2001).

É importante salientar que os resultados obtidos nos estudos acima citados, tanto para a redução do pH urinário como para a redução da contagem bacteriana, podem apresentar variações decorrentes da dosagem administrada, do tempo de tratamento e da forma de administração do produto (suco, cápsulas, tabletes etc.), pois cada estudo apresentou um protocolo diferente.

A *Escherichia coli* foi a bactéria mais freqüente (90,62%) no isolamento bacteriano realizado das 32 amostras de urina positivas para ITU no dia 0 (antes do início do tratamento). Esses achados corroboram com diversos outros estudos que também encontraram a *E. coli* como a bactéria mais freqüente em casos de ITU em porcas (REIS et al., 1992; CARR et al., 1995; MENIN et al., 2008). Similarmente, em mulheres, a *E. coli* é o agente etiológico mais comum (ANDERSON et al., 2004; MEISTER, 2006; MYSOREKAR e HULTGREN, 2006; ROSEN et. al, 2008). Portanto, se em seres humanos acredita-se que o oxicoco seja capaz de prevenir a ITU impedindo a *E. coli* de se aderir nas células uroepiteliais, o mesmo deve ocorrer em porcas.

Segundo BRITO et al. (1999), a maioria das amostras de *E. coli* de origem suína, isoladas de infecções urinárias, apresentam diferentes perfis de plasmídios e resistência múltipla às drogas antimicrobianas. Essa resistência antimicrobiana demonstra a necessidade de novas alternativas para a prevenção e tratamento da

ITU em porcas. O oxicoco poderia representar então uma importante solução em substituição a antibioticoterapia preventiva que vem sendo rotineiramente utilizada nas granjas. Estudo realizado por HOWELL et al. (2002) demonstraram que o consumo regular de suco de oxicoco evitou a adesão bacteriana nos casos de pacientes com ITU causadas por bactérias antibiótico-resistentes. Portanto, novos estudos devem ser realizados procurando avaliar a capacidade do oxicoco em prevenir ITU em porcas

2.5. CONCLUSÃO

O produto comercial testado a base de oxicoco foi efetivo em promover a acidificação da urina, porém não foi observada qualquer outra ação, seja na análise do sedimento, na densidade urinária específica ou na contagem bacteriana.

2.6. REFERÊNCIAS

ANDERSON, G. G.; DODSON, K. W.; HOOTON, T. M. Intracellular Bacterial communities of uropathogenic *Escherichia coli* in urinary tract pathogenesis. **Trends in Microbiology**, v.12, n.9, p.424-430, 2004.

AVORN, J.; MONANE, M.; GURWITZ, J. H.; GLYNN, R. J.; CHODNOVSKIY, I.; LIPSITZ, L.A. Reduction of bacteriuria and pyuria after ingestion of cranberry juice. **The Journal of the American Medical Association**, v.271, p.751-754, 1994.

BLATHERWICK, N. R. The specific role of foods in relation to the composition of urine. **Archives of Internal Medicine**, v.14, p.409–450, 1914.

BLATHERWICK, N. R.; LONG, M. L. Studies of urinary tract acidity. II. The increased acidity produced by eating prunes and cranberries. **The Journal of Biological Chemistry**, v.57, p.815–818, 1923.

BODEL, P. T.; COTRAN, R.; KASS, E. H. Cranberry juice and the antibacterial action of hippuric acid. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v.54, p.881–888, 1959.

BORUKH, I. F.; KIRBABA, V. I.; SENCHUK, G.V. Antimicrobial properties of cranberry. **Voprosy Pitaniia Journal Articles**, v.31, p.82, 1972

BRIDGES, J. W.; FRENCH, M. R.; SMITH, R. L.; WILLIAMS, R. T. The fate of benzoic acid in various species. **Biochemical Journal**, v.116, n.1, p.47-51, 1970.

BRITO, B. G.; LEITE, D. S.; LINHARES, R. E. C.; VIDOTTO, M. C. Virulence factors of uropathogenic *Escherichia coli* strains isolated from pigs. **Veterinary Microbiology**, v.65, p.123-132, 1999.

CARR, J.; WALTON, J.; DONE, S. Cystitis and ascending pyelonephritis in the sow. **In Practice**, v.17, p.71-79, 1995.

ČESONIENĖ, L.; JASUTIENĖ, I.; ŠARKINAS, A. Phenolics and anthocyanins in berries of European cranberry and their antimicrobial activity. **Medicina (Kaunas)**, v.45, n.12, p.992-999, 2009.

DALLA COSTA, O. A.; SOBESTIANSKY, J. Como controlar a infecção urinária em matrizes suínas em produção. **EMBRAPA Suínos e Aves: Instrução técnica para o suinocultor**. Concórdia-SC, 1999.

DEE, S. A.; TRACY, J. D.; KING, V. Using citric acid to control urinary tract disease in swine. **Veterinary Medicine**, v.85, n.5, p.473-476, 1994.

DER MARDEROSIAN, A. H. Cranberry juice. **Drug Therapy**, v.7, p.151-2, 1977.

DIGNAM, R.; AHMED, M.; DENMAN, S. The effect of cranberry juice on UTI rates in a long term care facility. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.45, n.9, p.S53, 1997.

FAIRBROTHER, J.M., 2006. Urinary tract infection. In: STRAW, B.E.; ZIMMERMANN, J.J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. (Eds.). **Diseases of Swine**, 9 ed. Blackwell Publishing: Ames IA, USA, 2007, p.671–674.

FELLERS, C.R.; REDMON, B. C.; PARROTT, E. M. Effect of cranberries on urinary acidity and blood alkali reserve. **The Journal of Nutrition**, v.6, p.455-463, 1933.

FONTE, N. Tratamento da continência: Cuidado Urológico do Paciente com Lesão da Medula Espinhal. **Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing**, v.35, n.3, p.323-331, 2008.

HAVERKORN, M. J.; MANDIGERS, J. Reduction of bacteriuria and pyuria using cranberry juice. **The Journal of the American Medical Association**, v.271, n.10, p.751-754, 1994.

HOWELL, A. B.; FOXMAN, B. Cranberry juice and adhesion of antibiotic-resistant uropathogens. **The Journal of the American Medical Association**, v.287, p.3082-3083, 2002.

HOWELL, A. B.; REED, J. D.; KRUEGER, C. G.; WINTERBOTTOM, R.; CUNNINGHAM, D. G.; LEAHY, M. A-type cranberry proanthocyanidins and uropathogenic bacterial anti-adhesion activity. **Phytochemistry**, v.66, n.18, p.2281-2291, 2005.

JACKSON, B.; HICKS, L. E. Effect of cranberry juice on urinary pH in older adults. **Home Healthcare Nurse**, v.15, p.198-202, 1997.

JONES, G. Cranberry extract against infertility. **Pig Progress**, v.19, n.10, 2003.

KAHN, H. D.; PANARIELLO, V. A.; SAELI, J.; SAMPSON, J. R.; SCHWARTZ, E. Effect of cranberry juice on urine. **Journal of the American Dietetic Association**, v.51, p.251-254, 1967.

KIEL, R.; NASHELSKY, J. Does cranberry juice prevent or treat urinary tract infection? **The Journal of Family Practice**, v.52, p.154-155, 2003.

KINNEY, A.; BLOUNT, M. Effect of cranberry juice on urinary pH. **Nursing Research**, v.28, p.287-290, 1979.

KIRCHHOFF, M.; RENNEBERG, J.; DAMKJAER, K.; PIETERSEN, I.; SCHROLL, M. Can ingestion of cranberry juice reduce the incidence of urinary tract infections in a department of geriatric medicine? **Ugeskrift for Laeger**, v.163, p.2782-2786, 2001.

KOLLER, F.L.; BARCELLOS, D.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. Prevenção e Tratamento da Infecção Urinária em Matrizes Suínas. Porto Alegre, UFRGS. Setor De Suínos, 2006. Disponível em: http://www.suinoiculturaemfoco.com.br/fd/saude11_2.php. Acessado em 02 de maio de 2010.

KONTIOKARI, T.; SUNDQVIST, K.; NUUTINEN, M.; POKKA, T.; KOSKELA, M.; UHARI, M. Randomised trial of cranberry-lingonberry juice and *Lactobacillus* GG drink for the prevention of urinary tract infections in women. **British Medical Journal**, v.322, p.1571-1573, 2001.

LINSENMEYER, T. A.; HARRISON, B.; OAKLEY, A.; KIRSHBLUM, S.; STOCK, J. A.; MILLIS, S. R. Evaluation of cranberry supplement for reduction of urinary tract infections in individuals with neurogenic bladders secondary to spinal cord injury. A prospective, double-blinded, placebo-controlled, crossover study. **Journal of Spinal Cord Medicine**, v.27, n.1, p.29-34, 2004.

LOWE, F. C.; FAGELMAN, E. Cranberry juice and urinary tract infections: what is the evidence? **Urology**, v.57, p.407-4013, 2001.

MENIN, A.; RECK, C.; CAPELLI, J. C.; FERRAZ, S. N.; VAZ, E. K. Diagnóstico de infecção urinária em fêmeas suínas produtivas em granjas comerciais no sul do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.199-206, 2008.

MCLEOD, D. C.; NAHATA, M. C. Methenamine therapy and urine acidification with ascorbic acid cranberry juice. **American Journal of Hospital Pharmacy**, v.35, p.654, 1978.

MEISTER, A.R. Efeito do cloreto de amônio, ácido cítrico e cloreto de sódio no controle de cistites em porcas. 2006. Jaboticabal, 85f. **Dissertação** (Mestrado em

Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp.

MOEN, D. V. Observations on the effectiveness of cranberry juice in urinary infections. **Wisconsin Medical Journal**, v.61, p.282-283, 1962.

MYSOREKAR, I. U.; HULTGREN, SCOTT, J. Mechanisms of uropathogenic *Escherichia coli* persistence and eradication from the urinary tract. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.103, n.38, p.14170-14175, 2006.

MROZ, Z. Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. **Advances in Pork Production**, v.6, p.169-182, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of swine*. 10. ed. Washington: National Academy Press, 1998.

OFEK, I.; GOLDHAR, J.; ZAFRIRI, D.; LIS, H.; ADAR, R.; SHARON, N. Anti-*Escherichia coli* adhesin activity of cranberry and blueberry juices. **The New England Journal of Medicine**, v.324, p.1599, 1991.

OLIVEIRA, F. H. Aspectos físico-químicos e microbiológicos da urina, pH e consistência das fezes de matrizes suínas suplementadas com ácido cítrico e cloreto de amônio. 2010. 73f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás – UFG.

RAZ, R.; CHAZAN, B.; DAN, M. Cranberry Juice and Urinary Tract Infection. **Clinical Infectious Diseases**, v.38, p.1413-1419, 2004.

REID, G.; HSIEHL, J.; POTTER, P.; MIGHTON, J.; LAM, D.; WARREN, D.; STEPHENSON, J. Cranberry juice consumption may reduce biofilms on uroepithelial cells: pilot study in spinal cord injured patients. **Spinal Cord**, v.39, p.26-30, 2001.

REIS, R. et al. Infecções urinárias em porcas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.44, n.5, p.363-76, 1992.

ROSEN, D. A.; PINKNER, J. S.; JONES, J. M.; WALKER, J. N.; CLEGG, S.; HULTGREN, S. J. Utilization of an Intracellular Bacterial Community Pathway in *Klebsiella pneumoniae* Urinary Tract Infection and the Effects of FimK on Type 1 Pilus Expression. **Infection and Immunity**, v.76, n.7, p.3337–3345, 2008.

SANZ, M.; ROBERTS, J. D.; PERFUMO, C. J.; ALVAREZ, R. M.; DONOVAN, T.; ALMOND, G. W. Assessment of sow mortality in a large herd. **Journal of Swine Health and Production**, v.15, p.30–36, 2007.

SCHLAGER, T. A.; ANDERSON, S.; TRUDELL, J.; HENDLEY, J. O. Effect of cranberry juice on bacteriuria in children with neurogenic bladder receiving intermittent catheterization. **The Journal of Pediatrics**, v.135, p.698-702, 1999.

SCHMIDT, D.R.; SOBOTA, A.E. An examination of the anti-adherence activity of cranberry juice on urinary and nonurinary bacterial isolates. **Microbios**, v.55, n.224-225, p.173-181, 1988.

SCHULTZ, A. Effect of cranberry juice and ascorbic acid in acidifying the urine in multiple sclerosis subjects. **Journal of Community Health Nursing**, v.1, p.159-169, 1984.

SOBESTIANSKY, J. Infecção urinária em fêmeas em produção. In: SOBESTIANSKY, J. e BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia : Cãnone Editorial, 2007. p.127-141.

SOBOTA, A. E. Inhibition of bacterial adherence by cranberry juice: potential use for the treatment of urinary tract infections. **Journal of Urology**, v.131, n.5, p.1013-1016, 1984.

STOTHERS, L. A randomized trial to evaluate effectiveness and cost effectiveness of naturopathic cranberry products against urinary tract infection in women. **The Canadian Journal of Urology**, v.9, p.1558-1562, 2002.

STRASINGER, D. A. **Uroanálise e Fluídos Biológicos**. São Paulo: Editorial Premier Ltda, 1998.

WAITES, K. B.; CANUPP, K. C.; ARMSTRONG, S.; DEVIVO, M. J. Effect of cranberry extract on bacteriuria and pyuria in persons with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury. **Journal of Spinal Cord Medicine**, v.27, n.1, p.35-40, 2004.

WALKER, E. B.; BARNEY, D. P.; MICKELSEN, J. N.; WALTON, R. J.; MICKELSEN, R. A. JR. Cranberry concentrate: UTI prophylaxis. **The Journal of Family Practice**, v.45, p.167-168, 1997.

ZAFRIRI, D.; OFEK, I.; ADAR, R.; POCINO, M.; SHARON, N. Inhibitory Activity of Cranberry Juice on Adherence of Type 1 and Type P Fimbriated Escherichia coli to

Eucaryotic Cells. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v.33, n.1, p.92-98, 1989.

ZINSSER, H. H. Newer antibacterial drugs in urological infections. **Medical Clinics of North America**, v.48, p.293-304, 1964.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO FLORFENICOL NO TRATAMENTO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO FLORFENICOL NO TRATAMENTO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

(Assessment of florfenicol efficacy in the treatment of urinary tract infections in sows)

RESUMO: O experimento consistiu no teste do antibiótico florfenicol 2% para o tratamento de infecções do trato urinário (ITU) em porcas. Foram utilizadas 42 porcas, com idade gestacional variando entre 50 e 70 dias, portadoras ou não de ITU. Os animais sadios foram diferenciados dos animais afetados mediante resultados de urinálise e urocultivo. O ensaio foi composto por: 21 porcas com ITU que receberam florfenicol na ração por um período de sete dias; 11 porcas negativas para ITU (controle negativo); e 10 porcas positivas para ITU (controle positivo). Foram coletadas amostras de urina nos dias zero, cinco e sete dias após o início do tratamento. Realizou-se urinálise completa dessas amostras, avaliação da densidade urinária específica, contagem e isolamento bacteriano. A *E. coli* foi o agente mais freqüentemente isolado (80,64%). Os resultados demonstraram que o florfenicol promoveu redução significativa na contagem bacteriana dos animais do grupo tratado, embora não tenha reduzido significativamente o número de animais afetados.

Palavras-chave: Contagem bacteriana, cistite, *Escherichia coli*, urinálise

ABSTRACT: The experiment consisted in testing florfenicol antibiotic 2% for the treatment of urinary tract infections (UTI) in sows. Were used 42 sows, with gestational ages ranging between 50 and 70 days, either suffering from UTI or not. Healthy animals were differentiated from affected animals by urinalysis and urine culture. The experiment was composed of 21 sows with UTI that received florfenicol

in feed for a period of seven days, 11 sows negative for UTI (negative control) and 10 sows positive for UTI (positive control). Urine samples were collected on days zero, five and seven after initiation of treatment. Complete urinalysis of these samples, urine specific gravity, bacterial count and bacterial isolation were performed. *E. coli* was the most frequently isolated agent (80,64%). The results showed that florfenicol significantly reduced bacterial counts in the treated group, although not significantly reduced the number of affected animals.

Key words: Bacterial count, cystitis, *Escherichia coli*, urinalysis

3.1. INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITU) em porcas estão entre os mais importantes problemas que ocorrem nos sistemas intensivos de produção de suínos, devido a sua relação com transtornos reprodutivos e pelo aumento na taxa de descarte e, conseqüentemente, aumento na taxa de reposição.

Os microorganismos envolvidos com maior freqüência nas ITU em porcas são *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Aeromonas hydrophila* e *Actinobaculum suis* (MEISTER, 2006; MENIN et al., 2008).

O controle das ITU no rebanho suíno depende da adoção de várias medidas de prevenção e tratamento. As medidas preventivas normalmente estão relacionadas à identificação e correção dos fatores de risco envolvidos. O tratamento geralmente envolve antibioticoterapia individual ou coletiva via ração por um período de 10 a 14 dias (DALLA COSTA e SOBESTIANSKY, 1999; SOBESTIANSKY et al., 2007).

As drogas mais utilizadas nas últimas décadas para o tratamento de ITU via ração são: enrofloxacina, flumequina, tetraciclina (clortetraciclina e oxitetraciclina) e

norfloxacin. (KOLLER et al., 2006). AARESTRUP et al. (2008) avaliando a resistência antimicrobiana das cepas de *E. coli* uropatogênicas em diferentes países, observaram elevada resistência à ampicilina, estreptomicina, sulfonamida, tetraciclina e sulfa+trimetoprim. Frente a isso é importante que ocorra alternância entre princípios ativos e utilização de antibióticos de baixa resistência antimicrobiana. Neste mesmo estudo os autores demonstraram maior sensibilidade das cepas de *E. coli* ao ceftiofur, gentamicina, fluorquinolonas e florfenicol.

Atualmente, o florfenicol vem sendo bastante utilizado para o controle e tratamento tanto de ITU como de problemas respiratórios. Este antibiótico possui largo espectro de ação antimicrobiana. É análogo do cloranfenicol, diferindo deste último pela presença de um grupo metil-sulfônico no anel benzênico e por possuir um grupo nitroso. Estes antibióticos são capazes de atuar tanto sobre bactérias Gram-negativas quanto Gram-positivas, riquetsias, espiroquetas e micoplasma (SPINOSA et al., 2002).

Em animais monogástricos o florfenicol é bem absorvido no trato digestivo. Liga-se com as proteínas plasmáticas (cerca de 30-45%) e distribui-se relativamente bem por todos os tecidos. É biotransformado no fígado, sendo eliminado conjugado com o ácido glicurônico. Parte do florfenicol pode ser excretada de forma intacta pela urina, através de filtração glomerular. Os metabólitos inativos são eliminados principalmente pela urina e pequena parte através da bile (SPINOSA et al., 2002).

O objetivo deste estudo foi testar a eficácia da utilização do antibiótico florfenicol via ração no tratamento da infecção urinária em porcas.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em granja de reprodutores suídeos certificada (GRSC) localizada em Santa Catarina.

Utilizaram-se 42 porcas gestantes de linhagens comerciais, alojadas em gaiolas individuais e com acesso a bebedouro tipo calha. A quantidade e o tipo de ração consumida pelos animais durante o período do experimento seguiu o padrão de rotina já estabelecido pela granja de acordo com a idade gestacional das porcas, e formuladas de acordo com as recomendações do NRC (1998) para matrizes gestantes.

Os animais foram dispostos em três grupos da seguinte forma: Grupo tratado (GT): 21 porcas com ITU que receberam ração da própria granja, adicionada de florfenicol 2%, durante sete dias, na dose de 2 mg/Kg de peso vivo/porca/dia (recomendação do fabricante); Controle negativo (CN): 11 porcas sem ITU que receberam ração da própria granja, sem qualquer suplementação; Controle positivo (CP): 10 animais com ITU que receberam ração da própria granja, sem qualquer suplementação. Todas as porcas foram pesadas individualmente para o cálculo da dose do produto. As doses de Amphenor® eram pesadas diariamente e misturadas em 400g de ração umidificada. A ração era molhada para evitar que o conteúdo se espalhasse e a porca da gaiola ao lado tivesse acesso. A mistura era colocada no piso em frente à porca.

Para a seleção das fêmeas que compuseram os grupos experimentais foi realizada urinálise (exame físico e químico com tiras reagentes) de 204 porcas, das quais se selecionaram 32 que apresentaram positividade para o nitrito (ITU positivas) para comporem os grupos GT e CP, e 10 sem nitritúria (ITU negativas) e com urinas incolor, límpidas e de odor normal, para comporem o grupo CN.

Durante o experimento, as porcas foram submetidas a coletas de urina nos dias zero, cinco e sete após o início do tratamento. Foi realizada nova coleta dos animais do grupo tratado 20 dias após o término do tratamento, com realização apenas de exame físico e químico. As amostras de urina foram colhidas no período da manhã, antes do arração, em frascos estéreis. Aguardava-se a micção espontânea e coletava-se a urina do jato médio, desprezando-se o primeiro jato. As porcas que não urinavam na primeira hora da colheita eram expostas a um cachão sexualmente maduro. Após a coleta, os frascos eram fechados e colocados atrás da gaiola das respectivas porcas. Terminada a coleta, os frascos eram secados com papel toalha e numerados de acordo com o brinco das porcas. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e conduzidas ao laboratório da granja para a realização imediata do exame físico, químico e microscópico destas urinas.

A avaliação da urina foi realizada conforme metodologia descrita por STRASINGER et al., (1998). No exame físico foi avaliado a coloração (incolor, amarelo-clara, amarelo, amarelo-escura), a aparência (normal ou turva), e o odor (normal, amoniacal ou pútrida) das amostras de urina. O exame químico foi realizado com tiras reagentes (Uriquest®)³. Os parâmetros avaliados foram: nitrito, sangue, proteína e pH. A densidade urinária específica foi obtida por refratometria. O exame microscópico da urina (sedimentoscopia) foi realizado em microscópio óptico comum na objetiva 45 x. As hemácias, células epiteliais e os leucócitos foram quantificados como número por média de dez campos. As bactérias foram classificadas conforme critérios visuais e subjetivos, sendo registradas como ausente (-), raros (R), discreto (+), moderado (++), acentuado ou incontável (+++).

³ Uriquest®: Labtest Diagnóstica S. A. - Brasil

Para as contagens bacterianas e isolamento bacteriológico as amostras de urina, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, foram enviadas para o Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal – CEDISA, localizado em Concórdia-SC. O tempo entre a coleta e o início do processamento no CEDISA foi de 23 horas em média. As amostras foram semeadas em Agar sangue ovino 5%, Mac Conkey e em *Tryptic Soy Agar* (TSA) para contagem de colônias. Amostras que apresentaram contagem igual ou superior a 10^5 UFC/mL foram consideradas positivas para infecção urinária (FAIRBROTHER, 2006). As bactérias foram identificadas mediante Gram e provas bioquímicas (SIM, TSI, CIT, O/F, VM, Catalase). As bactérias identificadas como Cocobacilos Gram negativos foram submetidas a provas bioquímicas complementares com o uso do kit comercial Api 20 E (BioMérieux®)⁴. Foi realizado antibiograma de 17 amostras de urina na coleta do dia zero e avaliação da concentração inibitória mínima (MIC) de quatro amostras. Os resultados do MIC foram interpretados de acordo com a CLSI (2008). O florfenicol é considerado sensível numa concentração local $\leq 4\mu\text{g/mL}$ e resistente $\geq 16\mu\text{g/mL}$. O MIC representa a mais alta diluição da substância em teste que conseguiu inibir o crescimento do microorganismo.

Os dados obtidos cujas variáveis eram contínuas numéricas de distribuição normal foram submetidos ao teste ANOVA empregando o pós-teste de Tukey, considerando diferenças estatísticas quando o valor de $P \leq 0,05$. As variáveis contínuas numéricas que não seguiam uma distribuição normal foram transformadas em Log10 previamente à análise. As variáveis categóricas ordinais foram analisadas pelo Teste Exato de Fisher.

⁴ BioMérieux®: Marcy l'Etoile - France

3.3. RESULTADOS

Os resultados observados na coleta do dia zero, antes do início do tratamento com florfenicol, estão demonstrados na tabela 1. Não houve diferença significativa no pH urinário entre os grupos. Quanto à densidade urinária específica, embora só tenha havido diferença significativa entre o grupo GT e CN, observou-se que os valores obtidos foram maiores nos animais positivos para ITU do que nos negativos. Além disso, conforme era esperado, o número de leucócitos por campo e a contagem bacteriana foram mais elevados nos animais positivos para ITU do que nos animais negativos. Na análise do sedimento, a presença de bactérias por campo no grupo GT foi de ++ (47, 61%) e +++ (52,38%); no grupo CP foi de ++ (40%) e +++ (60%); e no grupo CN foi de 0 (100%). Não houve, portanto, diferença entre GT e CP, mas houve diferença entre GT/CP e CN.

Tabela 1 – Parâmetros urinários de porcas com e sem infecção do trato urinário antes do início do tratamento com florfenicol (dia zero).

Grupos	pH	Densidade	Nº de células epiteliais /campo	Nº de leucócitos /campo	Bactérias (log10)
Controle positivo	6,30±0,63	1012,6±4,64 ^{ab}	0,14±0,15	2,04±1,84 ^a	7,71±0,46 ^a
Controle negativo	6,5±0,38	1007,0±7,20 ^a	0,05±0,09	0,06±0,15 ^b	3,94±0,38 ^b
Grupo tratado	6,32±0,74	1013,2±7,46 ^b	0,08±0,10	1,45±1,82 ^a	7,45±0,53 ^a
Valor de <i>P</i>	0,719	0,059	0,228	0,016	<0,0001
CV ¹	0,099	0,007	1,328	1,394	0,256

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

¹ Coeficiente de Variação

Na coleta realizada cinco dias após o início do tratamento com florfenicol observou-se redução significativa do número de leucócitos por campo e da contagem bacteriana do grupo GT com relação ao grupo CP (tabela 2), embora estes valores ainda tenham permanecido mais elevados do que no grupo CN. Na análise do sedimento, a presença de bactérias por campo no grupo GT foi de 0 (4,76%), + (52,38%), ++ (23,8%) e +++ (19,04%); no grupo CP foi de ++ (10%) e

+++ (90%); e no grupo CN foi de 0 (90,9%) e R (9,09%). Percebeu-se redução considerável na contagem bacteriana do sedimento do GT com relação à coleta do dia zero, embora o mesmo não tenha diferido significativamente do CP.

Tabela 2 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários de porcas após cinco dias de tratamento com florfenicol.

Grupos	pH	Densidade	Nº de células epiteliais /campo	Nº de leucócitos /campo	Bactérias (log10)
Controle positivo	7,05±0,79	1011,5±5,44 ^a	0,49±0,94 ^a	0,97±0,89 ^a	7,62±0,38 ^a
Controle negativo	7,40±0,73	1005,6±3,17 ^b	0,03±0,067 ^b	0,01±0,04 ^b	3,61±0,50 ^b
Grupo tratado	6,90±0,64	1010,4±6,89 ^a	0,03±0,059 ^b	0,28±0,47 ^b	5,75±2,10 ^c
Valor de <i>P</i>	0,171	0,048	0,032	0,0008	<0,0001
CV ¹	0,102	0,006	3,339	1,687	0,369

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

¹Coeficiente de Variação

Na coleta realizada sete dias após o início do tratamento com florfenicol (tabela 3) verificou-se que a contagem bacteriana do grupo GT permaneceu reduzida com relação ao grupo CP, mas não se igualou ao grupo CN. Na análise do sedimento o a presença de bactérias por campo no grupo GT foi de 0 (4,76%), + (33,33%), ++ (19,04%) e +++ (42,85%); no grupo CP foi de ++ (10%) e +++ (90%); e no grupo CN foi de 0 (72,72%), R (18,18%) e + (9,09%). Nesta coleta, a contagem bacteriana do sedimento do GT se elevou um pouco com relação à coleta do dia cinco, porém permaneceu estatisticamente igual ao CP. Não foram observadas hemácias no sedimento urinário em nenhuma das coletas

Tabela 3 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários de porcas após sete dias de tratamento com florfenicol.

Grupos	pH	Densidade	Nº de células epiteliais /campo	Nº de leucócitos /campo	Bactérias (log10)
Controle positivo	7,20±0,75	1009,2±1,93 ^a	0,17±0,22	2,07±2,26	7,80±0,32 ^a
Controle negativo	7,22±0,68	1003,9±2,70 ^b	0,03±0,05	0,18±0,38	3,76±1,25 ^b
Grupo tratado	6,90±0,73	1010,5±4,96 ^a	0,11±0,19	1,44±3,13	6,08±1,99 ^c
Valor de <i>P</i>	0,393	0,0002	0,228	0,214	<0,0001
CV	0,103	0,005	0,1648	2,010	0,355

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

¹Coeficiente de Variação

Os resultados obtidos pelo grupo GT entre as diferentes coletas podem ser observados na tabela 4. O tratamento com florfenicol promoveu redução da contagem bacteriana.

Tabela 4 –Parâmetros urinários de porcas tratadas com florfenicol (GT - grupo tratado) observados entre as diferentes coletas durante o tratamento.

Coletas (dias após início tratamento)	pH	Densidade	Nº de células epiteliais /campo	Nº de leucócitos /campo	Bactérias (log10)
0	6,32±0,74 ^a	1013,2±7,46	0,08±1,10	1,45±1,82	7,45±0,53 ^a
5	6,90±0,64 ^b	1010,4±6,89	0,03±0,05	0,28±0,47	5,75±2,10 ^b
7	6,90±0,73 ^b	1010,5±4,96	0,11±0,19	1,44±3,13	6,09±1,99 ^b
Valor de <i>P</i>	0,015	0,312	0,149	0,131	0,005
CV ¹	0,112	0,006	1,701	2,041	0,287

*Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa ($P \leq 0,05$)

¹Coeficiente de Variação

Na coleta realizada no dia zero havia 21 animais positivos para ITU dentro do grupo GT, esse número caiu para 12 na coleta do dia cinco e subiu para 13 na coleta do dia sete. Sendo assim, não houve redução significativa do número de animais positivos para ITU entre as diferentes coletas ($P \geq 0,05$), mesmo tendo havido redução significativa da contagem bacteriana. Na coleta realizada 20 dias após o término do tratamento havia 18 animais positivos para ITU, ou seja, cinco porcas que haviam sido negativas para ITU na coleta do dia sete voltaram a ser positivas 20 dias depois de encerrado o tratamento, salientando que nessa coleta foi realizado apenas o exame físico e químico. Os animais do grupo CP permaneceram positivos para nitrito entre as diferentes coletas, bem como os animais do grupo CN permaneceram negativos.

O resultado das provas bioquímicas realizadas para a identificação das amostras de urina, considerando apenas a coleta realizada antes do início do tratamento, das 32 porcas positivas para ITU, demonstrou que a *E. coli* foi o agente mais freqüentemente presente entre as amostras avaliadas (Tabela 5). O resultado

do antibiograma das 17 amostras de urina pode ser observado na tabela 06 e o resultado do MIC das quatro amostras pode ser observado na tabela 07.

Tabela 5 – Resultados do urocultivo de 31 amostras de urina de porcas com infecção do trato urinário (Grupo Controle Positivo e Grupo tratado) antes do início do tratamento (dia zero).

BACTÉRIAS ISOLADAS	FREQÜÊNCIA %
<i>Escherichia coli</i>	80,64
Cocobacilo Gram negativo ¹	9,67
<i>Escherichia coli</i> / <i>Streptococcus</i> sp	6,45
<i>Escherichia coli</i> / <i>Staphylococcus</i> sp	3,22
TOTAL	100

¹Positivo para Cocobacilo Gram negativo: excluída a possibilidade de ser *Enterobacter* sp, *Klebsiella* sp, *Edwardsiella* sp, *Salmonella* sp e *E.coli*.

Tabela 6 – Resultado do antibiograma de 17 amostras de urina.

Antibióticos testados x sensibilidade antimicrobiana (%)												
	Cocobacilo Gram –			Staphylococcus sp.			Streptococcus sp.			Escherichia coli		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Amoxicilina	-	-	100	-	-	100	100	-	-	-	-	100
Ceftiofur	80	20	-	100	-	-	50	-	50	100	-	-
Ciprofloxacina	20	20	60	100	-	-	50	50	-	11,1	22,2	66,6
Doxiciclina	-	-	100	-	-	-	-	-	-	11,1	22,2	66,6
Enrofloxacina	-	20	80	100	-	-	50	-	50	11,1	-	88,8
Florfenicol	40	40	20	-	-	100	100	-	-	55,5	22,2	22,2
Gentamicina	100	-	-	-	-	-	100	-	-	100	-	-
Norfloxacina	20	-	80	-	-	100	50	-	50	11,1	11,1	77,7
Sulfametoxazol+trimetoprim	80	-	20	-	-	100	100	-	-	33,3	-	66,6
Tetraciclina	-	-	100	-	-	100	50	-	50	11,1	-	88,88
Total de amostras	5 (100%)			1 (100%)			2 (100%)			9 (100%)		

Tabela 7 – Resultado Concentração Inibitória Mínima ($\mu\text{g/mL}$) de 4 amostras de urina.

Princípios/Resultados CIM ($\mu\text{g/mL}$)/bactéria	<i>Escherichia coli</i> urina 1	Interpretação	<i>Escherichia coli</i> urina 42	Interpretação
Florfenicol	16	Resistente	32	Resistente
Amoxicilina	>2048	Resistente	512	Resistente
Clortetraciclina	256	Resistente	4	Sensível
Sulfametazina+trimetyoprim (5:1)	4	Sensível	2	Sensível
Clortetraciclina (10%) + sulfametazina (7,5%) + trimetoprim (1,5%)	8	Sensível	2	Sensível

Princípios/Resultados CIM ($\mu\text{g/mL}$)/bactéria	<i>Escherichia coli</i> urina 23	Interpretação	Cocobacilo Gram negativo urina 30	Interpretação
Florfenicol	2	Sensível	512	Resistente
Amoxicilina	512	Resistente	>2048	Resistente
Clortetraciclina	256	Resistente	4	Sensível
Sulfametazina+trimetyoprim (5:1)	1	Sensível	1	Sensível
Clortetraciclina (10%) + sulfametazina (7,5%) + trimetoprim (1,5%)	1	Sensível	2	Sensível

3.4. DISCUSSÃO

O tratamento com florfenicol na dose de 2 mg/kg via ração durante 7 dias não reduziu significativamente o número de porcas com ITU, embora tenha ocorrido redução significativa do número de bactérias na urina das porcas tratadas. Entretanto, esta redução na bacteriúria não foi suficiente para que as porcas fossem consideradas curadas da infecção, visto que na coleta realizada 20 dias após o término do tratamento apenas três porcas (14,28%) permaneceram negativas para ITU. A baixa eficácia desta droga observada neste estudo pode estar ligada a três fatores, quer sejam, a dosagem empregada, a duração do tratamento ou a baixa sensibilidade dos agentes envolvidos à droga testada.

A dosagem de florfenicol efetiva a ser utilizada via oral ou na ração de suínos não está estabelecida (BARCELLOS et al., 2007). No caso de problemas respiratórios em suínos a dose recomendada pelo fabricante é de 1-2 mg/kg. PALACIOS-ARRIAGA et al. (2000) verificaram que 40 ppm (1-2 mg/kg) de florfenicol via oral foram eficientes em bloquear os sinais e lesões causadas por *Actinobacillus*

pleuropneumoniae, no entanto, não eliminaram os microorganismos dos pulmões. Os autores sugerem que mais pesquisas devem ser realizadas para determinar a dosagem ideal que elimine completamente a bactéria dos tecidos. Estudos que avaliaram a farmacocinética e farmacodinâmica do florfenicol utilizaram dose de 20mg/kg do produto na ração (LIU et al., 2003; JIANG et al., 2006; YU-HUI et al., 2009).

A dosagem de 2mg/kg via oral utilizada neste estudo não foi suficiente para debelar a ITU, portanto são necessários novos estudos sobre a farmacocinética e a farmacodinâmica da administração de 2mg/kg de florfenicol via ração para suínos com ITU. Em contraste, SILVA et al. (2003) utilizaram em seu estudo 40 ppm (1-2 mg/kg) de florfenicol na ração e verificaram que o produto eliminou totalmente a bacteriúria em fêmeas nas observações de 10 e 21 dias após o tratamento.

Vale ressaltar que a farmacocinética do florfenicol e a sua utilização já foram descritas numa ampla gama de espécies animais como aves (SHEN et al., 2002; SWITALA et al., 2007; ANADÓN et al., 2008), cães (PARK et al., 2008), bovinos (WHITE et al., 2000; PRIEBE & SCHWARZ, 2003; KEHRENBURG et al., 2004), eqüinos (MCKELLAR & VARMA, 1996), camelos (AL-NAZAWI & HOMEIDA, 2005), caprinos (ALEF et al., 2001; MENDES et AL., 2002), primatas (COOK et al., 2004), e organismos marinhos (HORSBERG et al., 1994; GAUNT et al., 2003; STAMPER et al., 2003) .

Em suínos já existem estudos sobre a sua eficácia no tratamento da enterite proliferativa suína (SILVA e RISTOW, 2003) e de problemas respiratórios, principalmente causados por *Actinobacillus pleuropneumoniae* (PALACIOS-ARRIAGA et al., 2000; LIU et al., 2003; PRIEBE & SCHWARZ, 2003; KEHRENBURG et al., 2004) e *Pasteurella multocida* (Voorspoels et al., 1999),

porém faltam estudos sobre a eficácia deste antimicrobiano em afecções do trato urinário e, visto que parte do florfenicol é eliminado de forma intacta via urina, este antimicrobiano pode vir a ser mais uma ferramenta de apoio no tratamento das ITU.

O mecanismo de ação do florfenicol é decorrente da inibição da síntese protéica dos microorganismos sensíveis. Ocorre ligação à subunidade 50 S e 70S dos ribossomas, interferindo na formação do peptídeo pelo bloqueio da enzima peptidiltransferase (CANNON et al., 1990; LOBELL et al., 1994). Assim, impedem o alongamento da cadeia polipeptídica; são antibióticos bacteriostáticos (SPINOSA et al., 2002).

A duração do tratamento pode também ter sido uma das causas de insucesso, pois as porcas receberam florfenicol na ração por um período de sete dias e, segundo DALLA COSTA E SOBESTIANSKY (1999), para se obter o resultado desejado o produto deve ser administrado via ração por, no mínimo, dez dias.

O fato de apenas 55,55% das amostras de *E. coli* isolada serem sensíveis ao florfenicol, pode explicar a baixa eficácia desta droga para o tratamento das ITU. MENIN et al.(2008), avaliando a sensibilidade antimicrobiana de 159 amostras de *E. coli*, obtiveram resultados semelhantes e verificaram que apenas 42% das amostras foram sensíveis ao florfenicol. Já MACÊDO et al. (2007) obtiveram melhores resultados no teste de sensibilidade aos antimicrobianos realizado em seu estudo, demonstrando que o florfenicol (89,5%) e o ceftiofur sódico (84,2%) foram as drogas de melhor eficácia *in vitro* sobre cepas de *E. coli* com fatores de virulência. Outros autores obtiveram resultados semelhantes (AARESTRUP et al., 2008; COSTA et al., 2010).

A baixa sensibilidade antimicrobiana da *E. coli* ao florfenicol neste estudo pode ter ocorrido devido ao fato de que este princípio ativo já havia sido utilizado para o tratamento de problemas respiratórios nesta granja, o que pode ter propiciado um aumento na resistência antimicrobiana a este antibiótico. O resultado do teste da Concentração Inibitória Mínima (MIC) confirma a resistência antimicrobiana da bactéria ao florfenicol, pois das quatro amostras testadas, três foram resistentes ao florfenicol em concentrações acima de 16µg/mL, sendo que para serem consideradas sensíveis ao antibiótico a concentração deveria ser $\leq 4\mu\text{g/mL}$. A ocorrência de resistência da bactéria *E. coli* ao florfenicol já foi descrita em suínos (BLICKWEDE e SCHWARZ, 2004), bem como em outras espécies animais, como aves (KEYES et al., 2000) e bovinos (WHITE et al., 2000; BERGE et al., 2005).

A resistência antimicrobiana da bactéria *E. coli* observada tanto no antibiograma como no MIC é um importante fator a ser considerado, visto que esta bactéria foi a mais frequentemente isolada neste estudo (80,64%). Diversos outros estudos também apontam a *E. coli* como a bactéria mais freqüente em casos de ITU em porcas (REIS et al., 1992; CARR et al., 1995; MENIN et al., 2008).

3.5. CONCLUSÃO

O florfenicol na dose de 2 mg/kg via ração por sete dias não foi efetivo nestas condições para o tratamento de ITU em porcas na granja testada.

3.6. REFERÊNCIAS

AARESTRUP, F. M.; DURAN, C. O.; BURCH, D. G. S. Antimicrobial resistance in swine production. **Animal Health Research Reviews**, v.9, n.2, p.135–148, 2008.

AL-NAZAWI, M. H.; HOMEIDA, A. M. Pharmacokinetics and tolerance of chloranphenicol and florfenicol in camels. **Journal of camel practice and research**, v.12, n.1, p.7-11, 2005.

ALEF, M.; EL-GENDI, A. Y.; AMER, A. A. M.; EL-ATY, A. Disposition Kinetics of Florfenicol in Goats by Using Two Analytical Methods. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v.48, n.3, p.129–136, 2001

ANADÓN, A.; MARTÍNEZ, M. A.; MARTÍNEZ, M.; RÍOS, A.; CABALLERO, V.; ARES, I.; MARTÍNEZ-LARRAÑAGA, M. R. Plasma and Tissue Depletion of Florfenicol and Florfenicol-amine in Chickens. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n.22, p.11049–11056, 2008.

BARCELLOS, D.; SOBESTIANSKY, J.; SOBESTIANSKY, T. B. Uso de antimicrobianos. In: In: SOBESTIANSKY, J. e BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia : Cênore Editorial, 2007. p.685-717.

BERGE, A. C. B.; EPPERSON, W. B.; PRITCHARD, R. H. Assessing the effect of a single dose florfenicol treatment in feedlot cattle on the antimicrobial resistance patterns in faecal *Escherichia coli*. **Veterinary Research**, v.36, n.5-6, p.723–734, 2005.

BLICKWEDE, M.; SCHWARZ, S. Molecular analysis of florfenicol-resistant *Escherichia coli* isolates from pigs. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.53, n.1, p.58–64.

CANNON, M.; HARFORD, S.; DAVIES, J.. 1990. A comparative study on the inhibitory actions of chloramphenicol, thiamphenicol and some fluorinated derivatives. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.26, n.3, p.307–317.

CARR, J.; WALTON, J.; DONE, S. Cystitis and ascending pyelonephritis in the sow. **In Practice**, v.17, p.71-79, 1995.

CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standardas for Antimicrobial disk and dilution susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard – 2 ed. M31-A2, vol.22, n.6, 2008.

COOK, A. L.; ST CLAIRE, M.; SAMS, R. Use of florfenicol in non-human primates. **Journal of Medical Primatology**, v.33, n.3, p.127–133, 2004.

COSTA, M. M.; DRESCHER, G.; MABONI, F.; WEBER, S. S.; SCHRANK, A.; VAINSTEIN, M. H.; SCHRANK, I. S.; VARGAS, A. C. Virulence factors, antimicrobial resistance, and plasmid content of *Escherichia coli* isolated in swine commercial farms. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.1, p.30-36, 2010.

DALLA COSTA, O. A.; SOBESTIANSKY, J. Como controlar a infecção urinária em matrizes suínas em produção. **EMBRAPA Suínos e Aves: Instrução técnica para o suinocultor**. Concórdia-SC, 1999.

FAIRBROTHER, J.M., 2006. Urinary tract infection. In: STRAW, B.E.; ZIMMERMANN, J.J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. (Eds.). **Diseases of Swine**, 9 ed. Blackwell Publishing: Ames IA, USA, 2007, p.671–674.

GAUNT, P.; ENDRIS, R.; KHOO, L.; LEARD, A. T.; JACK, S.; SANTUCCI, T.; KATZ, T.; RADECKI, S. V.; SIMMONS, R. Preliminary Assessment of the Tolerance and Efficacy of Florfenicol against *Edwardsiella ictaluri* Administered in Feed to Channel Catfish. **Journal of Aquatic Animal Health**, v. 15, n.3, p.239-247, 2003.

HORSBERG, T. E.; MARTINSEN, B.; VARMA, K. J. The disposition of ^{14}C -florfenicol in Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**. Volume v.122, n.2-3, p.97-106, 1994.

JIANG, H. X.; ZENG, Z. L.; CHEN, Z. L.; LIU, J. J.; FUNG, K. F. Pharmacokinetics of florfenicol in pigs following intravenous, intramuscular or oral administration and the effects of feed intake on oral dosing. **Journal of veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.29, n.2, p.153–156, 2006.

KEHRENBURG, C.; MUMME, J.; WALLMANN, J.; VERSPOHL, J.; TEGELER, R.; KÜHN, T.; SCHWARZ, S. Monitoring of florfenicol susceptibility among bovine and porcine respiratory tract pathogens collected in Germany during the years 2002 and 2003. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.54, n.2, p.572-574, 2004.

KEYES, K.; HUDSON, C.; MAURER, J. J.; THAYER, S.; WHITE, D. G.; LEE, M. D. Detection of Florfenicol Resistance Genes in *Escherichia coli* Isolated from Sick Chickens. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v.44, n.2, p.421-424, 2000.

KOLLER, F.L.; BARCELLOS, D.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. Prevenção e Tratamento da Infecção Urinária em Matrizes Suínas. Porto Alegre, UFRGS. Setor De Suínos, 2006. Disponível em:

http://www.suinoculturaemfoco.com.br/fd/sanidade11_2.php. Acessado em 02 de maio de 2010.

LIU, J.; FUNG, K.; CHEN, Z.; ZENG, Z.; ZHANG, J. Pharmacokinetics of Florfenicol in Healthy Pigs and in Pigs Experimentally Infected with *Actinobacillus pleuropneumoniae*. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v.47, n.2, p.820-823, 2003.

LOBELL, R. D.; K. J. VARMA, K. J.; JOHNSON, J. C.; SAMS, R. A.; GERKEN, D. F.; ASHCRAFT, S. M. Pharmacokinetics of florfenicol following intravenous and intramuscular doses to cattle. **Journal of veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.17, n.4, p.253-258, 1994.

MACÊDO, N. R.; MENEZES, C. P. L.; LAGE, A. P.; RISTOW, L. E.; REIS, A.; GUEDES, R. M. C. Detecção de cepas patogênicas pela PCR multiplex e avaliação da sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de leitões diarreicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1117-1123, 2007.

MCKELLAR, Q. A.; VARMA, K. J. Pharmacokinetics and tolerance of florfenicol in Equidae. **Equine Veterinary Journal**, v.28, n.3, p.209–213, 1996.

MEISTER, A.R. Efeito do cloreto de amônio, ácido cítrico e cloreto de sódio no controle de cistites em porcas. 2006. Jaboticabal, 85f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp.

MENDES, L. C. N.; PEIRÓ, J. R.; FEITOSA, f. I. f. Eficácia do florfenicol no tratamento da ceratoconjuntivite infecciosa ovina naturalmente adquirida. **ARS Veterinaria**, v.18, n. 3, p.238-242, 2002.

MENIN, A.; RECK, C.; CAPELLI, J. C.; FERRAZ, S. N.; VAZ, E. K. Diagnóstico de infecção urinária em fêmeas suínas produtivas em granjas comerciais no sul do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.199-206, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of swine*. 10. ed. Washington: National Academy Press, 1998.

PALACIOS-ARRIAGA, J. M.; GUTIERREZ-PABELLO, J. A.; CHAVEZ-GRIS, G.; HERNANDEZ-CASTRO, R. Efficacy of Florfenicol Premix in Weaning Pigs Experimentally Infected with *Actinobacillus pleuropneumoniae*. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, v.42, p.27-33, 2000.

PARK, B.; LIM, J.; KIM, M.; HWANG, Y.; YUN, H. Pharmacokinetics of florfenicol and its metabolite, florfenicol amine, in dogs. **Research in Veterinary Science**, v.84, n.1, p.85-89, 2008.

PRIEBE, S.; SCHWARZ, S. In Vitro Activities of Florfenicol against Bovine and Porcine Respiratory Tract Pathogens. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v.47, n.8, p.2703–2705, 2003.

REIS, R. et al. Infecções urinárias em porcas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.44, n.5, p.363-76, 1992.

SHEN, J.; WU, X.; HU, D.; JIANG, H. Pharmacokinetics of florfenicol in healthy and *Escherichia coli*-infected broiler chickens. **Research in Veterinary Science**, v.73, n.2, p.137-140, 2002.

SILVA, A. F.; RISTOW, L. E. Avaliação da eficácia do uso de florfenicol no tratamento da ileíte dos suínos. **A Hora veterinária**, v.23, n.136, p.21-23, 2003.

SILVA, A. F.; RISTOW, L. E.; ISHIZUKA, M. M. Estudo da eficácia do Nuflor no tratamento das infecções urinárias em fêmeas suínas. **A Hora Veterinária**, v.23, p.59-63, 2003.

SOBESTIANSKY, J. Infecção urinária em fêmeas em produção. In: SOBESTIANSKY, J. e BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia : Cãnone Editorial, 2007. p. 127-141.

STAMPER, M. A.; PAPICH, M. G.; LEWBART, G. A.; MAY, S. B.; PLUMMER, D. D.; STOSKOPF, M. K. Pharmacokinetics of florfenicol in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.34, n.1, p.3-8, 2003.

STRASINGER, D. A. **Uroanálise e Fluídos Biológicos**. São Paulo: Editorial Premier Ltda, 1998.

SWITAŁA, M.; HRYNYK, R.; SMUTKIEWICZ, A.; JAWORSKI, K.; PAWLOWSKI, P.; OKONIEWSKI, P.; GRABOWSKI, T.; DEBOWY, J. Pharmacokinetics of florfenicol, thiamphenicol, and chloramphenicol in turkeys. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.30, n.2, p.145–150, 2007.

VOORSPOELS, J., D'HAESE, E., DE CRAENE, B.A., VERVAET, C., DE RIEMAECKER, D., DEPREZ, P., NELIS, H. & REMON, J.P. Pharmacokinetics of florfenicol after treatment of pigs with single oral or intramuscular doses or with medicated feed for three days. **Veterinary Record**, v.145, n.14, p.397–399, 1999.

WHITE, D. G.; HUDSON, C.; MAURER, J. J.; AYERS, S.; ZHAO, S.; LEE, M. D.; BOLTON, L.; FOLEY, T.; SHERWOOD, J. Characterization of Chloramphenicol and Florfenicol Resistance in *Escherichia coli* Associated with Bovine Diarrhea. **Journal of clinical microbiology**, v.38, n.12, p.4593–4598, 2000.

YU-HUI, Y.; DONG, Y.; HUAN-ZHONG, D.; ZHEN-LING, Z. Pharmacokinetics/Pharmacodynamics integration of florfenicol against *E. Coli* in pigs *ex vivo*. **Acta Veterinaria, et Zootechnica Sinica**, v.40, n.2, p.243-247, 2009.

CAPÍTULO 4

PRECISÃO DA TIRA REAGENTE E DO EXAME MICROSCÓPICO DA URINA NO DIAGNÓSTICO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

PRECISÃO DA TIRA REAGENTE E DO EXAME MICROSCÓPICO DA URINA NO DIAGNÓSTICO DE INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM PORCAS

(Precision of reagent test strips and microscopic examination of urine in the diagnosis of urinary tract infection in sows)

RESUMO: O diagnóstico de infecção do trato urinário (ITU) realizado a campo geralmente é feito com o auxílio de tiras reagentes, por ser um método rápido, prático e passível de ser realizado na própria granja. O exame microscópico da urina raramente é utilizado por ser uma técnica mais demorada e trabalhosa. No entanto, não existem estudos sobre a precisão da tira reagente e do exame microscópico da urina no diagnóstico de ITU em porcas. O objetivo deste estudo foi avaliar a precisão da tira reagente e do exame microscópico da urina, comparando com o padrão-ouro para o diagnóstico de ITU, que é o exame bacteriológico. Para isso foram coletadas 488 amostras de urina, das quais foram selecionadas 71 amostras positivas para ITU no exame bacteriológico e 68 negativas. As amostras foram submetidas à urinálise completa e exame bacteriológico. Os resultados demonstraram que a prova de nitrito da tira reagente apresentou 100% de especificidade e 93% de sensibilidade. A tira reagente também foi confiável na mensuração do pH e densidade urinária específica, porém não apresentou reação para leucócitos. A hematúria avaliada na tira reagente não foi um parâmetro confiável para diagnóstico de ITU, mas proteinúria pode ser utilizada como indicativo da doença. A sensibilidade do exame microscópico para bacteriúria foi de 81% e a especificidade de 89%.

PALAVRAS-CHAVE: cistite, *Escherichia coli*, esterase leucocitária, nitrito, urinálise

ABSTRACT: The diagnosis of urinary tract infection (UTI) farm conducted usually is done with urine dipstick for being a quick, practical and capable of being performed at the farm. Microscopic examination of urine is rarely used because it is a more time-consuming and laborious technique. However, there are no studies on the accuracy of dipstick and microscopic examination of urine in the diagnosis of UTI in sows. The aim of this study was to evaluate the accuracy of the test strip and microscopic examination of urine, comparing to the gold standard for UTI diagnostic, which is the bacteriological examination. For this purpose 488 urine samples were collected, which were selected 71 positive samples for ITU on bacteriological examination and 68 negative. The samples were subjected to complete urinalysis and bacteriological examination. The results showed that the nitrite from urine dipstick showed 100% specificity and 93% sensitivity. Urine dipstick was also reliable in the measurement of urinary pH and density specific but showed no reaction to leukocytes. Hematuria evaluated the test strip was not a reliable parameter for diagnosis of UTI, but proteinuria can be used as an indicator of the disease. The sensivity of microscopic examination for bacteriuria was 81% and 89% of specificity.

KEY WORDS: cystitis, *Escherichia coli*, leukocyte esterase, nitrite, urinalysis

4.1. INTRODUÇÃO

A infecção do trato urinário (ITU) é a doença endêmica mais importante das fêmeas suínas em produção e também uma das principais causas de falhas reprodutivas, comprometimento da saúde geral e redução da vida útil (GIROTTTO et al., 2000; PORTO et al., 2004).

Os microorganismos envolvidos, com maior frequência, nas ITU em porcas são *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus Sp.*, *Streptococcus Sp.*, *Aeromonas hydrophila* e *Actinobaculum suis* (SOBESTIANSKY et al., 2007).

O exame clínico geralmente é de valor limitado no diagnóstico de ITU, visto que na maioria dos casos os sinais clínicos não são evidentes (FAIRBROTHER, 2006). A urina geralmente precisa ser examinada para um diagnóstico conclusivo. Uma das práticas de rotina utilizada nas granjas é a coleta de uma amostragem de urina por micção espontânea e realização do diagnóstico com o auxílio de tiras reagentes. De acordo com a prevalência obtida por este método realizam-se medidas preventivas e/ou curativas.

O uso de tiras reagentes é bastante difundido pela rapidez, praticidade e pela facilidade de poder ser realizado na própria granja. De forma complementar também pode ser realizado a urinálise completa, que inclua o exame microscópico da urina, e exame bacteriológico, porém, devido aos custos mais elevados, distância das granjas, dificuldade logística e demora nos resultados, raramente são utilizadas como prática de rotina nas granjas.

É importante ressaltar que a tira reagente foi desenvolvida para diagnóstico de ITU em seres humanos, podendo, portanto, gerar resultados equivocados em suínos. Além disso, mesmo em seres humanos, existem diversos estudos relatando uma grande variação na sensibilidade e especificidade dos componentes da tira utilizados para diagnóstico de ITU (KELLOGG et al., 1987; BOLANN et al., 1989; LACHS et al., 1992; HOLLAND et al., 1995; SULTANA et al., 2001). Esses componentes são: esterase leucocitária, nitrito, sangue e proteína. A esterase leucocitária é uma enzima polimórfica e, como tal, é apenas um marcador substituto para ITU, e nem todos os patógenos urinários produzem nitrito (MORGAN e

MCKENZIE, 1993). Muitos distúrbios, além de ITU, podem causar proteinúria e hematúria (WOLFSON e ISRAEL, 1998).

Devido aos problemas acima referidos para o diagnóstico de ITU e ao fato de a tira reagente ser a técnica mais utilizada na suinocultura, o objetivo deste estudo é avaliar a precisão da tira reagente e do exame microscópico da urina como métodos de diagnóstico para as infecções do trato urinário em porcas, comparando os resultados obtidos com exame bacteriológico.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas Unidades Produtoras de Leitões – UPL, uma localizada em Santa Catarina e outra no Paraná. Utilizaram-se 139 porcas gestantes de linhagens comerciais, com diferentes ordens de parto, alojadas em gaiolas individuais e com acesso a bebedouro tipo calha. A quantidade e o tipo de ração consumida pelos animais durante o período do experimento seguiu o padrão de rotina já estabelecido pelas granjas de acordo com a idade gestacional das porcas, e formuladas de acordo com as recomendações do NRC (1998) para matrizes gestantes. Os animais receberam água à vontade durante todo o período.

Para a seleção das fêmeas que compuseram os grupos experimentais foi realizada urinálise (exame físico e químico com tiras reagentes) de 488 porcas, das quais selecionaram-se 66, que apresentaram positividade para o nitrito na tira reagente para comporem o grupo das porcas positivas para ITU, e 73 sem nitritúria para comporem o grupo das porcas negativas. Uma semana depois foi realizada nova coleta dessas 139 porcas para realização da urinálise completa. No grupo GN cinco porcas apresentaram contagem bacteriana acima de 10^5 UFC/ml. Essas porcas foram transferidas para o grupo GP. Dessa forma, os animais ficaram

dispostos em dois grupos: animais positivos para ITU (GP) - 71 porcas; e animais negativos para ITU (GN) - 68 porcas.

As amostras de urina foram colhidas no período da manhã, antes do arraçoamento, em frascos estéreis. Aguardava-se a micção espontânea e coletava-se a urina do jato médio, desprezando-se o primeiro jato. As porcas que não urinavam na primeira hora da colheita eram expostas a um cachão sexualmente maduro. Após a coleta, os frascos eram fechados e colocados atrás da gaiola das respectivas porcas. Terminada a coleta, os frascos eram secados com papel toalha e numerados de acordo com o brinco das porcas. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e conduzidas ao laboratório da granja para a realização imediata do exame físico, químico e microscópico destas urinas.

A avaliação da urina foi realizada conforme metodologia descrita por STRASINGER et al., (1998). No exame físico foi avaliado a coloração (incolor, amarelo-clara, amarela, amarelo-escura), a aparência (normal ou turva), e o odor (normal, amoniacal ou pútrida) das amostras de urina. O exame químico foi realizado com tiras reagentes (Uriquest®)⁵. Os parâmetros avaliados foram: nitrito, sangue, proteína, pH, densidade e leucócitos. A densidade urinária específica também foi obtida por refratometria. O exame microscópico da urina (sedimentoscopia) foi realizado em microscópio óptico comum na objetiva 45 x. As hemácias, células epiteliais e os leucócitos foram quantificados como número por média de dez campos. As bactérias e os cristais foram classificados conforme critérios visuais e subjetivos, sendo registrados como ausente (-), raros (R), discreto (+), moderado (++), acentuado ou incontável (+++).

⁵ Uriquest®: Labtest Diagnóstica S. A. - Brasil

Para as contagens bacterianas, isolamento bacteriológico e mensuração do pH em peagâmetro, as amostras de urina acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo foram enviadas para o Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal – CEDISA, localizado em Concórdia-SC. O tempo entre a coleta e o início do processamento no CEDISA foi de 23 horas em média.

As amostras foram semeadas em Agar sangue ovino 5%, Mac Conkey e em *Tryptic Soy Agar* (TSA) para contagem de colônias. Amostras que apresentaram contagem igual ou superior a 10^5 UFC/ml foram consideradas positivas para infecção urinária (FAIRBROTHER, 2006). As bactérias foram identificadas mediante Gram e provas bioquímicas (SIM, TSI, CIT, O/F, VM, Catalase). As bactérias identificadas como Cocobacilos Gram negativos foram submetidas a provas bioquímicas complementares com o uso do kit comercial Api 20 E (BioMérieux®)⁶.

Na análise estatística, os dados obtidos cujas variáveis eram contínuas numéricas de distribuição normal foram submetidos ao teste ANOVA empregando o pós-teste de Tukey, considerando diferenças estatísticas quando o valor de $P \leq 0,05$. As correlações estatísticas foram realizadas pelo teste de Bartlett's. As variáveis contínuas numéricas que não seguiam uma distribuição normal foram transformadas em Log10 previamente à análise. As variáveis categóricas ordinais foram analisadas pelo Teste Exato de Fisher e as correlações foram feitas pelo teste de Kruskal Wallis para dados não-paramétricos.

4.3. RESULTADOS

A tira reagente apresentou 100% de especificidade para nitrito, ou seja, todas as amostras positivas para nitrito na tira reagente apresentaram contagem

⁶ BioMérieux®: Marcy l'Etoile - France

bacteriana acima de 10^5 UFC/ml. A sensibilidade da tira reagente foi de 93% pois cinco, das 73 amostras negativas para nitrito na tira, apresentaram contagem bacteriana acima de 10^5 UFC/ml. Nenhuma das amostras foi positiva para leucócitos na tira.

Os parâmetros urinários das porcas acometidas e não acometidas por ITU podem ser observados nas tabelas 1 e 2. Não houve diferença estatística com relação ao pH urinário, tanto o obtido pela tira reagente como o obtido pelo peagâmetro (tabela 1). Houve correlação estatística entre as duas técnicas empregadas, com valor de $P < 0,0001$. A densidade urinária foi significativamente superior nos animais positivos para ITU com relação aos animais negativos em ambas as técnicas empregadas (tabela 1), e também houve correlação entre a densidade urinária obtida pela tira reagente e pelo refratômetro ($P < 0,0001$).

Tabela 1 – Resultados médios comparativos dos parâmetros urinários das porcas positivas e negativas para ITU.

	PARÂMETROS URINÁRIOS DE PORCAS POSITIVAS E NEGATIVAS PARA ITU						
	pH tira reagente	pH peagâmetro	Densidade tira reagente	Densidade refratômetro	Células epiteliais/campo	Leucócitos/campo	Contagem bacteriana (log10)
Animais positivos	6,41±0,94	7,01±0,71	1012,1±8,60 ^a	1012,2±7,23 ^a	0,14±0,23 ^a	2,42±3,87 ^a	7,38±0,75 ^a
Animais negativos	6,46±0,80	7,00±0,30	1006,9±6,17 ^b	1007,2±6,00 ^b	0,07±0,10 ^b	0,11±0,32 ^b	2,79±1,29 ^b
Valor de <i>P</i>	0,749	0,965	<0,0001	<0,0001	0,026	<0,0001	<0,0001
CV ¹	0,136	0,092	0,008	0,007	1,706	2,319	0,494

¹Coeficiente de Variação

No exame microscópico da urina não houve diferença entre os animais positivos e os animais negativos para ITU quanto à presença de eritrócitos por campo ($P=0,329$), sendo que apenas 3 animais apresentaram sangue na urina. O número de leucócitos e células epiteliais por campo na sedimentoscopia foi significativamente maior nos animais positivos para ITU do que nos animais negativos (tabela 1), bem como a contagem bacteriana, tanto a obtida por

sedimentoscopia (tabela 3) como a obtida por semeadura (tabela 1), foi superior nos animais positivos para ITU do que nos animais negativos. Houve correlação entre a contagem bacteriana obtida no exame microscópico e a obtida por semeadura ($P<0,0001$). A sensibilidade do exame microscópico para bacteriúria foi de 81% e a especificidade 89%.

No exame físico das amostras de urina das porcas positivas para ITU (tabela 2) verificou-se predominância de coloração amarelo (42,25%), odor amoniacal (61,97%) e aspecto turvo (90,14%). No exame químico (tabela 2), apenas 2,82% das amostras foram positivas para sangue e no parâmetro proteína 50,7% apresentaram-se como traços. Cristais estiveram presentes em 40,85% das amostras, sendo os mais frequentemente observados fosfato amorfo (36,62%), fosfato amoníaco-magnésiano (9,86%) e oxalato de cálcio (4,23%).

Já nos animais negativos para ITU observou-se predominância da coloração amarelo-clara (35,29%), odor normal (100%), aspecto límpido (75%). Apenas uma amostra (1,47%) reagiu para sangue no exame químico e a maioria das amostras (69,12%) foi negativa para proteína (tabela 2). Cristais estiveram presentes em 36,76% das amostras, sendo os mais frequentemente observados fosfato amorfo (30,88%), fosfato amoníaco-magnésiano (14,71%) e oxalato de cálcio (8,82%). Não houve diferença significativa entre os animais positivos e negativos para ITU nem quanto à frequência de cristais observados na urina nem quanto ao tipo de cristal.

Tabela 2 – Parâmetros urinários de porcas com e sem infecção do trato urinário.

Parâmetros urinários de porcas com e sem ITU				
	Animais positivos		Animais negativos	
	Nº	(%)	Nº	(%)
Cor				
Incolor	2	2,82	20	29,41
Amarelo-clara	26	36,62	24	35,29
Amarelo	30	42,25	17	25,00
Amarelo-escura	13	18,31	7	10,29
Odor				
Característico	26	36,62	68	100
Amoniacal	44	61,97	0	0
Pútrido	1	1,41	0	0
Aspecto				
Límpido	7	9,86	51	75
Turvo	64	90,14	17	25
Nitrito				
Negativo	5	7,04	68	100
Positivo	66	92,96	0	0
Sangue				
Negativo	69	97,18	67	98,53
+ (5-10 erit/μl)	0	0	1	1,47
++ (50 erit/μl)	1	1,41	0	0
+++ (300 erit/μl)	1	1,41	0	0
Proteína				
Negativo	31	43,66	47	69,12
Traços	36	50,70	18	26,47
30 mg/dl	3	4,23	3	4,41
100 mg /dl	1	1,41	0	0
Cristais				
Presente	29	40,85	25	36,76
Ausente	42	59,15	43	63,24

Tabela 3 – Resultados (%) da contagem bacteriana, realizada por sedimentoscopia, dos animais positivos e negativos para ITU na tira reagente.

Diferença entre animais positivos e negativos para ITU na contagem bacteriana por sedimentoscopia		
Contagem bacteriana	Animais Positivos (%)	Animais negativos (%)
0	0	57,35
R	0	20,59
+	16,90	11,76
++	26,76	10,29
+++	56,34	0
Total	100%	100%

O resultado do urocultivo das 71 amostras de urina positivas para ITU (tabela 4) demonstrou que a bactéria *Escherichia coli* foi o agente mais frequentemente isolado (81,69%).

Tabela 4 - Resultados do urocultivo de 71 amostras de urina de porcas positivas para ITU.

BACTÉRIAS ISOLADAS	FREQUENCIA %
<i>Escherichia coli</i>	81,69
Cocobacilo Gram negativo ¹	4,23
<i>Escherichia coli</i> / <i>Streptococcus</i> sp.	4,23
<i>Escherichia coli</i> / <i>Staphylococcus</i> sp.	1,41
<i>Escherichia coli</i> / <i>Proteus</i> sp.	1,41
<i>Enterobacter</i> sp.	1,41
<i>Streptococcus</i> sp.	1,41
<i>Proteus</i> sp.	1,41
Total	100

¹Positivo para Cocobacilo Gram negativo: excluída a possibilidade de ser *Enterobacter* sp, *Klebsiella* sp, *Edwardsiella* sp, *Salmonella* sp e *E.coli*.

4.4. DISCUSSÃO

A prova de nitrito com tira reagente apresentou 100% de especificidade e 93% de sensibilidade para diagnóstico de ITU. Os resultados falso-negativos podem ter duas explicações: a primeira é a de que nem todas as bactérias são capazes de converter nitrato em nitrito, mas as Gram-negativas, as maiores responsáveis pelas ITU, têm essa capacidade (MORGAN e MCKENZIE, 1993; STRASINGER, 1998; MEMIŞOĞULLARI et al., 2010); a segunda é que esta reação depende da presença inicial de compostos nitrogenados na urina e da estase urinária na bexiga por um período mínimo de quatro horas (ALMOND e STEVENS, 1995), portanto talvez a urina dessas porcas não estivesse com a estase de quatro horas necessária.

Em seres humanos existem diversos estudos avaliando a sensibilidade e a especificidade da reação positiva para nitrito na tira reagente (BOLLAN et al., 1989; TINCELLO e RICHMOND, 1998; SULTANA et al., 2001; DEVILLÉ et al., 2004; ALI et al., 2007; DUCHARME et al., 2007; TANEJA et al., 2010). Os valores encontrados variam de 33 para 57%, e 78 para 99%, respectivamente.

Nenhuma das amostras foi positiva para leucócitos na tira, mesmo quando estes estavam presentes em quantidades significativas no sedimento urinário. Os testes para leucócitos, ou esterase leucocitária, são baseados na hidrólise de ésteres de substratos de proteínas com atividade esterásica. Neutrófilos humanos

produzem até 10 proteínas com atividade esterásica. Essas proteínas reagem com o éster de substratos para a produção de álcoois e ácidos que, então, reagem com outras substâncias para produzir uma mudança de cor, que é proporcional à quantidade de esterase na amostra (FULLER et al., 2001). GONZÁLEZ e SILVA (2006) comentam que a prova para leucócitos da tira reagente é baseado em esterases leucocitárias humanas, parecendo não ser tão sensível nos animais como é em seres humanos. Portanto esse estudo demonstrou que a tira reagente não foi um parâmetro confiável e que a comprovação da presença de leucócitos na urina de porcas deve ser realizada por meio da análise do sedimento. O exame microscópico da urina é considerado o método padrão para detecção de piúria em seres humanos (YUEN et al., 2001). Diversos estudos têm investigado a eficácia da tira reagente em detectar piúria em crianças e adultos (GILLENWATER, 1981; KUSUMI et al., 1981; HERLIHY et al., 1984; MARIANI et al., 1984; SHAW et al., 1984; YUEN et al., 2001; DEVILLÉ et al., 2004; ALI et al., 2007; GHOSH, 2008; TANEJA et al., 2010). A sensibilidade e a especificidade do teste nestes estudos variam de 48% para 99,3%, e 55,4% para 99,3%, respectivamente.

Estudos em seres humanos utilizam com maior segurança a combinação nitrito e leucócitos da tira reagente para o diagnóstico rápido de ITU (ONESON e GROSCHEL, 1985; BOLLAN et al., 1989; SEMENIUK e CHURCH, 1999; DEVILLÉ et al., 2004). Frente a isso, seria interessante o desenvolvimento de tiras reagentes feitas com esterases leucocitárias de suínos.

O número de células epiteliais por campo no exame microscópico da urina foi significativamente superior nos animais positivo para ITU do que nos animais negativos. Segundo STRASINGER (1998), não é incomum encontrar células epiteliais na urina, já que elas provêm dos tecidos de revestimento do sistema

urogenital. A menos que estejam presentes em grande número ou em formas anormais, representam uma descamação normal de células velhas.

Houve correlação entre a contagem bacteriana realizada por sedimentoscopia e a contagem bacteriana realizada por semeadura ($P < 0,0001$), sendo significativamente superior nas porcas positivas para ITU do que nas porcas negativas. Esse resultado demonstra que o exame microscópico da urina é confiável para o diagnóstico de ITU, pois mesmo as porcas que foram negativas para nitrito na tira reagente foram definidas como positivas para bacteriúria, registradas como três cruzeiros ou incontáveis (+++), antes de se obterem os resultados do exame bacteriológico. Portanto, embora o exame microscópico da urina para a presença de leucócitos e bactérias consuma mais tempo e seja mais trabalhoso do que o exame com a tira reagente (DOWNS, 1999), o mesmo pode ser utilizado na própria granja e com segurança, ao contrário do exame bacteriológico, que embora seja considerado o método de referência para o diagnóstico de ITU (ZORC et al., 2005), necessita ser realizado no laboratório, apresenta custo elevado e tem a desvantagem de levar pelo menos 48 horas para se obterem os resultados (WHITING et al., 2005).

A sensibilidade e a especificidade do exame microscópico da urina neste estudo foram de 81% e 89%, respectivamente. MEMİŞOĞULLARI et al. (2010) avaliaram 250 amostras de urina de seres humanos com o objetivo de comparar os resultados obtidos pela tira reagente com exame microscópico da urina, calculando as características de desempenho destes testes. A sensibilidade e a especificidade do exame microscópico da urina foram 91% e 68%, enquanto na tira reagente foram de 80% e 60%, respectivamente. Os autores sugerem que ambos os métodos de análise da urina podem ser utilizados para diagnóstico rápido. HIRAOKA et al. (1995) objetivaram avaliar a utilidade do exame microscópico da urina para o

diagnóstico de ITU em seres humanos e obtiveram 91% de sensibilidade e 98% de especificidade para a detecção de bacteriúria nesta técnica. Outros autores obtiveram resultados semelhantes (VANGONE e RUSSO, 1985; VICKERS et al., 1991; LOHR et al., 1993; AL-DAGHISTANI e ABDEL-DAYEM, 2002). TANEJA et al. (2010) avaliaram a utilidade da tira reagente (esterase leucocitária e nitrito) e do exame microscópico da urina para o diagnóstico de ITU, e concluíram que estas técnicas devem ser utilizadas combinadas para uma maior segurança no diagnóstico rápido de ITU.

A presença de sangue na tanto na tira reagente quanto no exame microscópico não foi um bom parâmetro para diferenciar animais positivos de negativos para ITU, visto que houve hematúria em apenas três amostras, das quais uma era negativa para ITU. Além disso, é importante ressaltar que muitos distúrbios além de ITU podem causar hematúria (ABREU et al., 2007).

A reação positiva para proteína na tira reagente foi significativamente superior nos animais positivos do que nos animais negativos, embora tenha ocorrido um número considerável de reações em ambos os grupos. Portanto a proteinúria pode ser considerada um indicativo para ITU, mas não serve para fechar diagnóstico se considerada isoladamente. Além disso, proteinúria pode ser de origem fisiológica e, devido a isso, recomenda-se que na sua interpretação sejam considerados, também, os resultados de outros exames laboratoriais (SOBESTIANSKY et al., 2007). REIS et al. (1992) observaram que nem sempre há coincidência entre proteinúria e bacteriúria nos suínos, mesmo naqueles animais com proteinúria acentuada.

Houve correlação entre os valores de densidade urinária obtidos pela tira reagente e pelo refratômetro ($P < 0,0001$), demonstrando que a tira reagente pode ser considerada confiável para a avaliação da densidade urinária. Em ambas as

metodologias utilizadas os valores de densidade foram significativamente superiores nos animais positivos do que nos animais negativos. A densidade da urina tem relação direta com a quantidade de água ingerida pela porca. Assim, quando a quantidade é suficiente, insuficiente ou se encontra em um limite crítico, a densidade da urina é menor que 1008, maior que 1012, e entre 1008 e 1012, respectivamente (SOBESTIANSKY et al., 1992). O sistema de fornecimento de água era o mesmo para todos os animais, bebedouro tipo calha com água à vontade. Uma provável explicação para essa diferença observada seria a de que, provavelmente, os animais positivos sentem dor no momento da micção provocada pela ITU e, dessa forma, evitam urinar freqüentemente, levando a uma estagnação urinária e aumentando, conseqüentemente, a concentração urinária. Além disso, também pela dor, estes animais procuram ficar mais tempo deitados, evitando levantar para beber água.

Também houve correlação estatística entre o pH obtido pela tira reagente e pelo peagâmetro ($P < 0,0001$). Os valores médios obtidos foram mais baixos na tira reagente quando comparados às respectivas coletas avaliadas pelo peagâmetro. Isso pode ter duas explicações: a primeira é a de que o peagâmetro é mais preciso na mensuração do pH do que a tira reagente; e a segunda é a de que a urina foi avaliada imediatamente pela tira reagente, enquanto que na avaliação pelo peagâmetro houve o tempo de transporte até o laboratório (aproximadamente 23 horas), o que implica que a urina pode ter sofrido um processo de alcalinização no tempo que transcorrido entre as duas avaliações. Segundo GARCIA-NAVARRO (1996) a demora em realizar o exame, com repouso prolongado da amostra, pode levar a alcalinização da urina devido à transformação bacteriana de uréia em amônia.

Os valores de pH obtidos pelos animais positivos e pelos animais negativos para ITU, em ambas as técnicas utilizadas, encontravam-se dentro dos parâmetros de normalidade pois, segundo MENIN et al (2008), valores de pH para urina de fêmeas suínas, de 5,5 a 7,5 são considerados normais. Esperava-se que as porcas positivas para ITU apresentassem um pH mais alcalino. Segundo COLES (1989), em infecções urinárias espera-se encontrar urina alcalina, em razão da microbiota, localizada nas vias urinárias. Quando esta for dotada da enzima urease, transforma a uréia em amônia, provocando a alcalinização. Segundo SOBESTIANSKY et al. (2007), um pH com valor igual ou acima de 8, constitui sinal importante de uma predisposição a infecções bacterianas.

No exame físico da urina das porcas positivas para ITU houve predominância das colorações amarelo-clara (36,62%) e amarelo (42,25%). Estes dados são similares aos obtidos por ALBERTON et al. (2000), que avaliaram 1745 amostras de urina e verificaram, dentre as porcas positivas para ITU, a predominância de coloração amarelo claro foi de 62,5%, isto porque neste trabalho os autores classificaram as amostras apenas como incolor, amarelo-claro e amarelo-escuro, não utilizando a cor amarelo na subdivisão. Outros autores apresentaram resultados similares (MENIN et al., 2008; OLIVEIRA, 2010). Estes resultados não concordam com SOBESTIANSKY e WENDT (1993) e PÔRTO et al. (2003) que afirmam que a urina de porcas com ITU tende a apresentar coloração amarelo-escuro.

Quanto ao odor, 63,24% das porcas positivas apresentaram odor amoniacal. Estes resultados corroboram com os obtidos por ALBERTON et al. (2000) e MENIN et al. (2008), que verificaram 62,37% e 73,18%, respectivamente, das porcas que apresentavam urina com odor amoniacal foram positivas para infecção urinária, demonstrando que, embora essa avaliação ser bastante subjetiva, esse parâmetro

pode ser considerado um indicativo de ITU. DEE (1992) e OLIVEIRA (2010) observaram resultados semelhantes. Entretanto, estes resultados discordam de PÔRTO et al. (2003), que em seu estudo descrevem que 43,8% das fêmeas cuja urina apresentava odor amoniacal eram positivas para infecção urinária.

Quanto ao aspecto, 58,7% das amostras foram classificadas como turvas e, dentro disso, 79,01% foram positivas para ITU. Estes dados são similares aos obtidos por MENIN et al. (2008) que, avaliando 922 amostras de urina, classificaram 86,6% das amostras como turvas e, dentro destas, 94,91% foram positivas para ITU.

A *Escherichia coli* foi a bactéria isolada com maior frequência no urocultivo das amostras positivas para ITU (81,69%). CARR e WALTON (1992) e MEISTER (2006) obtiveram resultados semelhantes, encontrando a *E. coli* como o agente mais frequente entre as amostras de urina avaliadas, com 90,38% e 70,45%, respectivamente. Esses achados corroboram com diversos outros estudos que também encontraram a *E. coli* como a bactéria mais frequente em casos de ITU em porcas (REIS et al., 1992; CARR et al., 1995; MENIN et al., 2008). Similarmente, em seres humanos, a *E. coli* é o agente etiológico mais comum (ANDERSON et al., 2004; MYSOREKAR e HULTGREN, 2006; ROSEN et al., 2008). As cepas causadoras de ITU têm sido identificadas e denominadas “cepas uropatogênicas” (UPEC) (BRITO et al., 2004). Estas cepas são capazes de se aderir nas células epiteliais superficiais da bexiga por meio de fímbrias ou pili (BRITO et al., 2004). A fímbria tipo 1 é a mais encontrada nas UPEC, tanto em suínos (BRITO et al., 2004) como em seres humanos, sendo que este tipo fimbrial é considerado o fator de patogenicidade mais importante desta cepas (WILES et al., 2008).

4.5. CONCLUSÕES

O diagnóstico de ITU com o uso de tiras reagentes e/ou com exame de sedimento da urina é confiável, quando comparado com o exame bacteriológico da urina, visto que o exame com a tira reagente apresentou especificidade de 100% e sensibilidade de 93%, e a bacteriúria no exame microscópico da urina apresentou sensibilidade de 81% e especificidade de 89%.

4.6. REFERÊNCIAS

ABREU, P. F.; REQUIÃO-MOURA, L. R.; SESSO, R. Avaliação Diagnóstica de Hematúria. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.29, n.3, p.158-163, 2007.

ALBERTON, G. C.; WERNER, P. R.; SOBESTIANSKY, J.; COSTA, O. D.; BARIONI JÚNIOR, W. Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos e químicos da urina. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.5, p. 81-88, 2000.

AL-DAGHISTANI, H. I.; ABDEL-DAYEM, M. Diagnostic value of various urine tests in the Jordanian population with urinary tract infection. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v.40, n.10, p.1048-1051, 2002.

ALI, S. H. G.; MOODAMBAIL, A. R.; HAMRAH, E. K. B.; BIN-NAKHI, H, A.; SADEQ, S. A. Reliability of Rapid Dipstick Test in Detecting Urinary Tract Infection in Symptomatic Children. **Kuwait Medical Journal**, v.39, n.1, p.36-38, 2007.

ALMOND, G. W.; STEVENS, J. B. Urinalysis techniques for swine practitioners. **Compendium on Continuing Education**, v.17, n.1, p.121-129, 1995.

ANDERSON, G. G.; DODSON, K. W.; HOOTON, T. M. Intracellular Bacterial communities of uropathogenic *Escherichia coli* in urinary tract pathogenesis. **Trends in Microbiology**, v.12, n.9, p.424-430, 2004.

BOLANN, B. J.; SANDBERG, S.; DIGRANES, A. Implications of probability analysis for interpreting results of leukocyte esterase and nitrite test strips. **Clinical Chemistry**, v.35, n.8, p.1663-1668, 1989.

BRITO, B. G. Fatores de virulência presentes em amostras de *Escherichia coli* uropatogênicas –UPEC para suínos. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p.645-652, 2004.

CARR, J; WALTON, J.R. The microflora of the porcine urinary tract in cases of cystitis and pyelonephritis. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 12, 1992, The Hague. **Proceedings...** The Hague : IPVS, 1992, p. 347.

CARR, J.; WALTON, J.; DONE, S. Cystitis and ascending pyelonephritis in the sow. **In Practice**, v.17, p.71-79, 1995.

COLES, E. H. Pruebas de funcionamiento renal. In: COLES, E. H. **Diagnóstico y patología em veterinária**. 4. ed. México: Interamericana, 1989. p. 175-206.

DEE, S. A. Porcine urogenital disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Oklahoma, v.8, n.3, p.641-660, 1992.

DEVILLÉ, W. L. J. M.; YZERMANS, J. C.; VAN DUIJN, N. P.; BEZEMER, P. D.; VAN DER WINDT, D. A. W. M.; BOUTER, L. M. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. **Bio MedCentral Urology**, v.4, p.1-14, 2004.

DOWNS, S. M. Technical report: urinary tract infections in febrile infants and young children. The Urinary Tract Subcommittee of the American Academy of Pediatrics Committee on Quality Improvement. **Pediatrics**, v.103, p.e54, 1999.

DUCHARME, J.; NEILSON, S.; GINN, J. L. Can urine cultures and reagent test strips be used to diagnose urinary tract infection in elderly emergency department patients without focal urinary symptoms? **Canadian Journal of Emergency Medical Care**, v.9, n.2, p.87-92, 2007.

FAIRBROTHER, J.M., 2006. Urinary tract infection. In: STRAW, B.E.; ZIMMERMANN, J.J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. (Eds.). **Diseases of Swine**, 9 ed. Blackwell Publishing: Ames IA, USA, 2007, p.671-674.

FULLER, C. E.; THREATTE, G. A.; HENRY, J. B. Basic examination of the urine. In: HENRY, J. B.; DAVEY, F. R.; HERMAN, C. J; MCPHERSON, R. A.; PINCUS, M. R.; THREATTE, G. A.; WOODS, G. L. **Clinical diagnosis and management by laboratory methods**. 20 ed. Philadelphia: WB Saunders, 2001, P.367-402.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de urinálise veterinária**. São Paulo: Varela, 1996.

GHOUSH, M. W. A. Screening Test for Detection of Urinary Tract Infections: Evaluation of the Urinary Leukocyte Esterase Dipstick Test. **TAF Preventive Medicine Bulletin**, v.7, n.3, p.187-190, 2008.

GILLENWATER, J. Y. Detection of urinary leukocytes by chemstrip-1. **The Journal of Urology**, v.125, n.3, p.383-384, 1981.

GIROTTTO, A. F.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A.; MATOS, M. P. C.; PÔRTO, R. N. G. **Avaliação econômica de alta prevalência de infecção urinária em matrizes em um sistema intensivo de produção de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 2000. 4 p. (Comunicado Técnico nº 259).

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. Ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

HERLIHY, R. E.; WILKERSON, R.; ROY, J. B. New and rapid method for detection of pyuria by leukocyte esterase reaction. **Urology**, v.23, n.2, p.148-149, 1984.

HIRAOKA, M.; HIDA, Y.; HORI, C.; TSUCHIDA, S.; KURODA, M.; SUDO, M. Urine microscopy on a counting chamber for diagnosis of urinary infection. **Acta Paediatrica Japonica**, v.37, n.1, p.27-30, 1995.

HOLLAND, D. J.; BLISS, K. J.; ALLEN, C. D.; GILBERT, G. L. A comparison of chemical dipsticks read visually or by photometry in the routine screening of urine specimens in the clinical microbiology laboratory. **Pathology**, v.27, n.1, p.91-96, 1995.

KELLOGG, J. A.; MANZELLA, J. P.; SHAFFER, S. N.; SCHWARTZ, B. B. Clinical relevance of culture versus screens for the detection of microbial pathogens in urine specimens. **The American Journal of Medicine**, v.83, n.4, p.739-745, 1987.

KUSUMI, R. K.; GROVER, P. J.; KUNIN, C. M. Rapid detection of pyuria by leukocyte esterase activity. **The Journal of the American Medical Association**, v.245, n.16, p.1653-1655, 1981.

LACHS, M. S.; NACHAMKIN, I.; EDELSTEIN, P. H.; GOLDMAN, J.; FEINSTEIN, A. R.; SCHWARTZ, J. S. Spectrum bias in the evaluation of diagnostic tests: lessons from the rapid dipstick test for urinary tract infection. **Annals of Internal Medicine**, v.117, n.2, p.135-140, 1992.

LOHR, J. A.; PORTILLA, M. G.; GEUDER, T. G.; DUNN, M. L.; DUDLEY, S. M. Making a presumptive diagnosis of urinary tract infection by using a urinalysis performed in an on-site laboratory. **The Journal of Pediatrics**, v.122, n.1, p.22-25, 1993.

MARIANI, A. J.; LUANGPHINITH, S.; LOO, S.; SCOTOLLINI, A.; HODGES, C. V. Dipstick chemical urinalysis: an accurate cost-effective screening test. **The Journal of Urology**, v.132, n.1, p.64-66, 1984.

MEMİŞOĞULLARI, R.; YÜKSEL, H.; YILDIRIM, H. A.; YAVUZ, O. Performance Characteristics of Dipstick and Microscopic Urinalysis for Diagnosis of Urinary Tract Infection. **European Journal of General Medicine**, v.7, n.2, p.174-178, 2010.

MEISTER, A.R. Efeito do cloreto de amônio, ácido cítrico e cloreto de sódio no controle de cistites em porcas. 2006. Jaboticabal, 85f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp.

MENIN, A.; RECK, C.; CAPELLI, J. C.; FERRAZ, S. N.; VAZ, E. K. Diagnóstico de infecção urinária em fêmeas suínas produtivas em granjas comerciais no sul do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.199-206, 2008.

MORGAN, M. G.; MCKENZIE, H. Controversies in the laboratory diagnosis of community acquired urinary tract infection. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, v.12, n.7, p.491-504, 1993.

MYSOREKAR, I. U.; HULTGREN, SCOTT, J. Mechanisms of uropathogenic *Escherichia coli* persistence and eradication from the urinary tract. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.103, n.38, p.14170-14175, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of swine. 10. ed. Washington: National Academy Press, 1998.

OLIVEIRA, F. H. Aspectos físico-químicos e microbiológicos da urina, pH e consistência das fezes de matrizes suínas suplementadas com ácido cítrico e cloreto de amônio. 2010. Goiânia, 73f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás – UFG.

ONESON, R.; GROSCHEL, D. H. M. Leukocyte esterase activity and nitrite test as a rapid screen for significant bacteriuria. **American Journal of Clinical Pathology**, v.83, n.1, p.84-87, 1985.

PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M. P. C.; GAMBARINI, M. L. Aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.319-324, mar-abr, 2003.

PÔRTO, R. N. G.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M. P. C.; MEIRINHOS, M. L. G. Aspectos histopatológicos do sistema urinário de matrizes suínas descartadas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.5, n.2, p.109-112, 2004.

REIS, R. et al. Infecções urinárias em porcas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.44, n.5. p.363-76, 1992.

ROSEN, D. A.; PINKNER, J. S.; JONES, J. M.; WALKER, J. N.; CLEGG, S.; HULTGREN, S. J. Utilization of an Intracellular Bacterial Community Pathway in

Klebsiella pneumoniae Urinary Tract Infection and the Effects of FimK on Type 1 Pilus Expression. **Infection and Immunity**, v.76, n.7, p.3337–3345, 2008.

SEMENIUK, H.; CHURCH, D. Evaluation of the leukocyte esterase and nitrite urine dipstick screening tests for detection of bacteriuria in women with suspected uncomplicated urinary tract infections. **Journal of Clinical Microbiology**, v.37, n.9, p.3051-3052, 1999.

SHAW, S. T.; POON, S. Y.; WONG, E. T. "Routine urinalysis": is the dipstick enough? **The Journal of the American Medical Association**, v.253, n.11, p.1596-1600, 1984.

SOBESTIANSKY, J.; MORES, N.; PERESTRELO, R. Infecções urinárias na fêmea suína. Circular Técnica. Concórdia, **EMBRAPA-CNPSA**, v.11, p.7-49, 1992.

SOBESTIANSKY, J.; WENDT, M. Infecções urinárias na fêmea suína: epidemiologia, sintomatologia, diagnóstico e controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, VI., 1993, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ABRATES, 1993, p. 51-63.

SOBESTIANSKY, J. Infecção urinária em fêmeas em produção. In: SOBESTIANSKY, J. e BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia: Cânone Editorial, 2007. p. 127-141.

STRASINGER, D. A. **Uroanálise e Fluídos Biológicos**. São Paulo: Editorial Premier Ltda, 1998.

SULTANA, R. V.; ZALSTEIN, S.; CAMERON, P.; CAMPBELL, D. Dipstick urinalysis and the accuracy of the clinical diagnosis of urinary tract infection. **The Journal of Emergency Medicine**, v.20, n.1, p.13–19, 2001.

TANEJA, N.; CHATTERJEE, S. S.; SINGH, M.; SIVAPRIYA, S.; SHARMA, M.; SHARMA, S. K. Validity of Quantitative Unspun Urine Microscopy, Dipstick Test Leucocyte Esterase and Nitrite Tests in Rapidly Diagnosing Urinary Tract Infections. **Journal of Association of Physicians of India**, v.58, p.485-487, 2010.

TINCELLO, D. G.; RICHMOND, D. H. Evaluation of reagent strips in detecting asymptomatic bacteriuria in early pregnancy: prospective case series. **British Medical Journal**, v.316, p.435-437, 1998.

VANGONE, G.; RUSSO, G. Bacteria and leukocyte count in the urine in the diagnosis of urinary tract infections. **La Pediatria Medica e Chirurgica**, v.7, n.1, p.125-129, 1985.

VICKERS, D.; AHMAD, T.; COULTHARD, M. G. Diagnosis of urinary tract infection in children: fresh urine microscopy or culture? **Lancet**, v.338, p.767-770, 1991.

WHITING, P.; WESTWOOD, M.; WATT, I.; COOPER, J.; KLEIJNEN, J. Rapid tests and urine sampling techniques for the diagnosis of urinary tract infection (UTI) in children under five years: a systematic review. **BioMed Central Pediatrics**, v.4, n.4, p.1-13, 2005.

WILES, T. J.; KULESUS, R. R.; MULVEY, M. A, Origins and virulence mechanisms of uropathogenic *Escherichia coli*. **Experimental and Molecular Pathology** , v.85, n.9, p.11-19, 2008.

WOLFSON, A. B.; ISRAEL, R. S. Renal function evaluation and the approach to the patient with acute renal failure. In: ROSEN, P.; BARKIN, R. **Emergency medicine: concepts and clinical practice**, v.3, 4.ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc., 1998. p.2265– 2268.

YUEN, S. F.; NG, F. N.; SO, L. Y. Evaluation of the accuracy of leukocyte esterase testing to detect pyuria in young febrile children: prospective study. **Hong Kong Medical Journal**, v.7, n.1, p.5-8, 2001.

ZORC, J. J.; KIDDOO, D. A.; SHAW, K. N. Diagnosis and Management of Pediatric Urinary Tract Infections. **Clinical Microbiology Reviews**, v.18, n.2, p.417-422, 2005.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As infecções do trato urinário (ITU) representam um grave problema sanitário em porcas, bem como em seres humanos e em outras espécies animais, pelo fato de serem umas das doenças mais freqüentes que acometem as fêmeas.

Neste estudo observou-se que a bactéria *Escherichia coli* foi o agente mais frequentemente isolado nos casos de ITU em porcas. Observou-se também elevada resistência deste agente, tanto nos antibiogramas realizados como no MIC, à maioria dos antibióticos utilizados rotineiramente para o tratamento via ração, demonstrando a necessidade de utilização de técnicas que permitam o diagnóstico individual, para o subsequente tratamento apenas do animal afetado, e não de todos os animais do rebanho como vem sendo feito na suinocultura. Inclusive esta é uma das possíveis explicações para a ineficácia do florfenicol 2% no tratamento de ITU, testado neste estudo. Nesse sentido, a comprovação da eficácia da tira reagente no diagnóstico de ITU observada no presente estudo, proporcionará aos Médicos Veterinários de campo, segurança na realização do diagnóstico e tratamento destas infecções.

O emprego de terapias alternativas ao uso de antibióticos, como os acidificantes urinários, tem sido cada vez mais freqüente, tanto na Medicina como na Medicina Veterinária. Conforme demonstrado neste estudo, o pH da urina em porcas com e sem ITU não difere estatisticamente. Deste modo, é possível que a ligeira acidificação da urina promovida por estas terapias pode não ser eficiente na prevenção da ITU. Entretanto, é possível que estas terapias exerçam seus papéis protetores por outros mecanismos, como por exemplo, o estímulo de uma maior ingestão de água e o efeito direto de alguns ácidos orgânicos sobre as bactérias na bexiga, devendo, então, estas terapias serem testadas como preventivas para ITU.